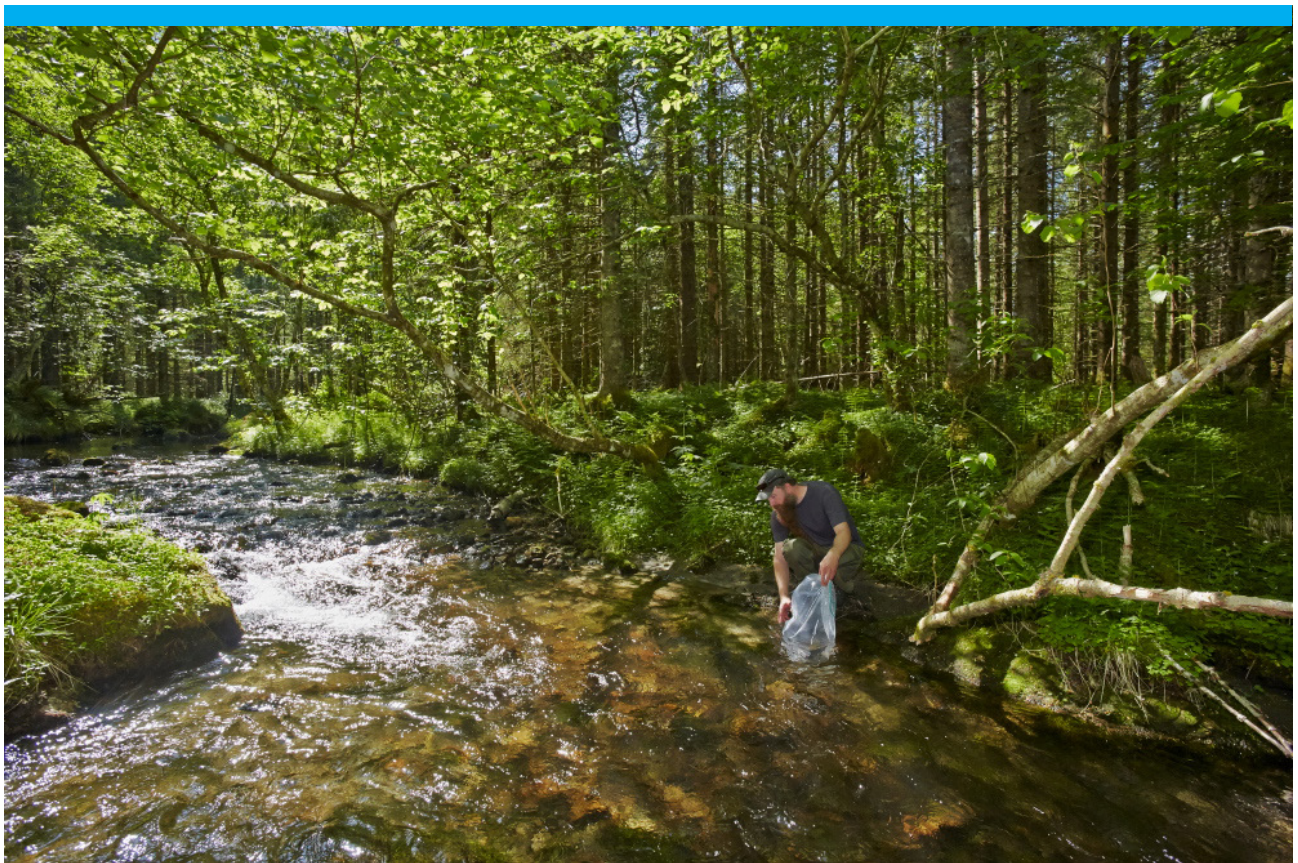


Reetableringsprosjektet i Raumaregionen - Årsrapport 2017



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Reetableringsprosjektet i Raumaregionen – Årsrapport 2017

Innhold

Sammendrag	4
Forord	4
1. Innledning	5
1.1 Historikk og organisering	5
1.2 Reetablering med tidlig stadier	6
1.2.1 Mengde tilbakeført	6
1.2.2 Utsettingsstadium	6
1.2.3 Tettheter av ungfisk	6
1.2.4 Vekst og smoltalder	7
1.2.5 Merkeandeler og årlige variasjoner	7
2. Områdebeskrivelser	7
2.1 Beskrivelse av vassdragene	9
3. Metoder og materiale	9
3.1 Utsettingsmaterialet	9
3.2 Bademerking av øyreogn	11
3.3 Utlegging av øyerogn og utsetting av uføret yngel	11
3.4 Innsamling av ungfisk	12
3.5 Otolitt- og skjellanalyser	13
3.6 Rognutvikling og utsettingstidspunkt	13
4. Ungfiskundersøkelser	14
4.1 Rauma	14
4.2 Hensvassdraget	16
4.2.1 Isa	16
4.2.2 Glutra	18
4.3 Istra	19
4.4 Innfjordelva	21
4.5 Måna	22
5. Diskusjon	24
5.1 Generell vurdering	24
5.2 Rauma	25
5.2.1 Ungfisk laks	25
5.2.2 Ungfisk ørret	25
5.3 Hensvassdraget	25
5.3.1 Ungfisk laks i Isa	25
5.3.2 Ungfisk ørret i Isa	25
5.3.3 Ungfisk laks i Glutra	25
5.3.4 Ungfisk ørret i Glutra	25
5.4 Istra	26
5.4.1 Ungfisk laks	26
5.4.2 Ungfisk ørret	26
5.5 Innfjordelva	26
5.5.1 Ungfisk laks	26
5.5.2 Ungfisk ørret	26
5.6 Måna	26
5.6.1 Ungfisk laks	26
5.6.2 Ungfisk ørret	26
6. Referanser	27
7. Vedlegg	28
7.1 Vannføring og Temperatur i Rauma 2016 og 2017.	28
7.2 Plassering av elfiskestasjonene ved tetthetsfiske 2017	29

Forfattere

Bjørn Bjørn, Espen Holthe, Mari Berger Skjøstad,
Anveig Nordtug Wist

Oppdragsgiver

Miljødirektoratet

Fylkesmannen i Møre og Romsdal

ISSN 1890-3290

© Veterinærinstituttet 2018

Design omslag: Reine Linjer

Foto forside: Dag Karlsen

Sammendrag

Rapporten omhandler ungfiskbestandene i alle vassdrag hvor det foregår reetablering av laks og sjøørret i Raumaregionen etter avsluttet bekjempelsesaksjon mot *Gyrodactylus salaris* i 2014.

Reetableringen startet for fullt i 2015 og det meste av materialet har blitt satt ut som øyerogn eller uforet yngel. Det har også blitt satt ut ettårig settefisk laks og sjøørret i 2015 og 2016 i Rauma, Måna og Innfjordelva.

Datagrunnlaget stammer fra overvåkingsfiske mot *Gyrodactylus salaris* i 2016 og et prøvafiske med tetthetsberegninger i 2017. Fisken fra begge innsamlingene ble aldersbestemt, lengdemålt og sjekket for otolittmerke.

I de elvene med egen laksebestand i genbanken, Rauma, Innfjordelva og Måna, er ungfisk tettheten og merkeandel av ungfisk laks omtrent som forventet og ønsket. Merkeandelen hos 2016-årgangen er noe svakere enn 2015 og 2017 fordi produksjonen var lav i genbanken dette året.

Tettheten av ørret varierer mellom elver og stasjoner innen elver, men merkeandelene er høye, noe som viser at utsettingene fra genbanken dominerer i bestandene som bygges opp. Tettheten av ørret er lavere enn forventet i Rauma og Hensvassdraget ut fra utsettene som er gjort, i Istra er tetthetene som forventet. For Innfjordelva er det meste av ørret satt ut over anadromsone og ikke omfattet av prøvafisket, tilslaget på ørret er derfor usikkert. Reetablering av sjøørret i Måna starter i 2019. De lave tetthetene av ørret i Rauma og Hensvassdraget antas i hovedårsak å skyldes flom og lave temperaturer ved ørretutsettingene i 2016 og 2017.

Forord

Det har foregått reetablering av sjøørret og laks i Raumaregionen siden bekjempelsesaksjon mot *Gyrodactylus salaris* i 2013 og 2014. Reetableringen foregår med lokale bestander hvor fem sjøørret-bestander holdes på Herje genbankanlegg og tre laksebestander holdes på Haukvik genbankanlegg. Ungfiskstadier og ettåringer /smolt av laks og sjøørret som tidligere har blitt satt ut i vassdragene i regionen, ble produsert på Hamre genbankanlegg med materiale fra Haukvik og Herje genbanker.

Veterinærinstituttet, seksjon for Miljø- og smittetiltak er av Miljødirektoratet gitt i oppgave å lede prosjektet. Det praktiske arbeidet i prosjektet omfatter planlegging, utlegging av rogn, utsett av fisk, organisere undersøkelser av ungfisk samt registrering og prøvetak av tilbakevandret voksen fisk. Arbeidet skal også omfatte evaluering av måloppnåelsen i reetableringsarbeidet, kvalitetssikring av det praktiske arbeidet, rapportering av aktiviteten i prosjektet samt dokumentasjon av effekten av tiltakene gjennom undersøkelser av innslag av utsatt materiale fra levende genbank i de ulike årsklassene i bestandene.

Gitte Løkeberg og Torun Hokseggen ved Veterinærinstituttet har analysert ungfiskmaterialet. De lokale elveeierlagene har bidratt betydelig i reetableringsarbeidet både med arbeidsinnsats og lokalkunnskap. Tusen takk til alle bidragsyttere.

Bjørn Bjøru, Prosjektleder

Trondheim 11.6.2018

1. Innledning

1.1 Historikk og organisering

Gyrodactylus salaris ble funnet første gang i Raumaregionen i 1980. Laksebestandene ble bygd opp i genbank, først på fylkesmannen i Møre og Romsdal sitt anlegg på Herje, og videre på Miljødirektoratets genbank på Haukvik i Sør-Trøndelag, før rotenonbehandlingen i 1993. Den første behandlingen var mislykket og vassdragene ble behandlet igjen i 2013 og 2014. Ny behandlingsmetodikk, med behandling to påfølgende år har potensiale til å ta ut det meste av sjøreserven av sjøørret noe som medførte at bevaringstiltak for sjøørret ble nødvendig. Det ble etablert en levende genbank for sjøørret, og bestandene ble bygd opp på Herje genbankstasjon før aksjonen i 2013. Alt tilbakeført rogn og fisk stammer fra familier på Haukvik- og Hamre-genbank.

Ved gyrobekjempelse med kjemisk behandling av vassdrag har Miljødirektoratet det overordna nasjonale ansvaret for bevaring og reetablering av fiskebestandene. I Raumaregionen styres arbeidet av en regional koordineringsgruppe bestående av representanter for Miljødirektoratet, Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Mattilsynet. Det er Fylkesmannens sitt ansvar er å lede koordineringsgruppa. Veterinærinstituttets prosjektleder for bevarings- og reetableringsarbeidet fungerer som sekretær i gruppa. Koordineringsgruppas rolle er å definere hvilke vilkår arbeidet skal skje innenfor, samt å konkretisere målformuleringer.

Veterinærinstituttet (VI) er nasjonalt kompetansesenter for landets genbankvirksomhet, bevaring og reetablering av fiskebestander frem til friskmelding/måloppnåelse i vassdrag infisert med *G. salaris*. På oppdrag fra Miljødirektoratet har VI prosjektledelsen og koordineringsansvaret for reetablering- og bevaringsarbeidet i Raumaregionen. Arbeidsoppgaver gjennomføres i henhold til faglige målsetninger gitt av Miljødirektoratet, beslutninger tatt av koordineringsgruppa og faglige vurderinger gjort av VI. VI sitt ansvar i reetableringsarbeidet er å koordinere og kvalitetssikre det praktiske arbeidet med utsettingsmaterialet og føre kontroll med utviklingen i prosjektet og endelig måloppnåelse. Oppgavene vil blant annet være å trekke inn og lære opp lokalt personell i arbeidet, planlegge, lede og kvalitetssikre gjennomføringen og dokumentere effekter av gjennomførte tiltak.

Denne rapporten vurderer framdrift på reetableringen av fiskestammene i Raumaregionen etter rotenonbehandling i 2013 og 2014.

1.2 Reetablering med tidlig stadier

1.2.1 Mengde tilbakeført

Egnethet og produktivitet på tilgjengelig areal begrenser hvor tett og mye fiskemateriale en kan sette ut i den enkelte elv. «Department of Agriculture and Fisheries for Scotland» har utarbeidet en veiledning for utsetting av tidligstadier av fisk ut fra elvenes størrelse og produktivitet (Egglishaw og Gardiner 1984), og anbefaler 2 egg/m² for store elver, og 5 egg/m² for små elver med moderat produksjon, og opptil 10 egg/m² for små produktive elver. Klassifiseringen gjort i (Hindar *m.fl.* 2007) for å vurdere elvenes produktivitet ved beregning av gytebestandsmål, gir også en pekepinn på hvor tett, og hvor mye rogn vi kan plante i den enkelte elv, dette beregnet for hele elva sett under ett. Da tilgangen på tilgjengelig og egnet areal er begrenset, spesielt i Rauma, kan vi ikke plante like mye som gytebestandsmålet for hele vassdraget. Variasjon i egnethet til ungfiskproduksjon varierer også mye innen den enkelte elv. Utsettingene må derfor også tilpasses forholdene på den enkelte utsettingslokalitet i elva. I Rauma vil 2 egg/m² generelt være en god tommelfinger regel på hvor tett og mye vi kan sette ut. I Innfjorden og Måna kan tettheten være større, anslagsvis 5 egg/m². Ved rognplanting styres dette av hvor tett vi planter WV-bokser (kap.3.3) og hvor mange rognkorn som ligger i hver boks. Det relative tilslaget fra hver boks øker med minkende rognvolum/antall per boks (Einum og Nislow 2011). For å maksimere det absolutte tilslaget, brukes det få rogn i hver boks (ca. 500 rogn) dersom det er mengden rogn som er begrensende mens tilgjengelig areal er god. Dersom tilgjengelig areal er begrensende, kan rognmengden i hver boks økes (800-1000 rogn). Ved utsetting av plommesekkkyngel oppnås ønsket tetthet ved at man setter en avstandsgrense mellom utsetting av hver sekk med yngel, og sprer så godt man kan innenfor disse grensene.

1.2.2 Utsettingsstadium

Tidlig i reetableringsfasen ble det satt ut smolt og ettåringer foret opp på Herje (sjørret) eller Hamre (laks fra Haukvik rogn). (kap.3.1). Det meste av genbankproduksjonen til Raumaregionen tilbakeføres som egg eller uforet yngel. Fordelen med foret fisk, er at det tar kortere tid før tilbakevandring av gytefisk til elva, men oppforing krever tilgang på ledig karkapasitet lokalt. Øyerogn kan settes ut fra oppnådd øyerognstadium helt fram til klekking. Dette gir et handlingsrom på flere uker. Rognplanting er en arbeidskrevende metode som krever mye mannskap og tar tid. Det er ikke alltid at vinduet mellom isgang og vårflo er langt nok til at man rekker å sette ut store mengder rogn. Utsetting av yngel er mindre arbeidskrevende og lettere å spre enn øyerogn. Ulempen er at tidsvinduet for utsetting av plommesekkkyngel er på noen få dager rett før plommesekken er oppbrukt. Dette er en sårbar fase for fisken, som også er mer krevende å transportere enn rogn.

1.2.3 Tettheter av ungfisk

Laks

For å vurdere resultatene fra ungfiskundersøkelsene, ble oppnådd tetthet vurdert ut fra hva som er naturlig for det gjeldende vassdrag, og hvor langt man har kommet i reetableringen. I forbindelse med utarbeiding av gytebestandsmål er de fleste lakseførende vassdrag klassifisert til fire klasser ut fra hvor mange rogn per arealenhet som skal til for å utnytte elvas produksjonspotensial (Hindar *m.fl.* 2007). Forenklet er inndelingen 1 egg/m² (<1,5 egg/m²) for elver med dårlig habitat for produksjon av laksunger. 2 egg/m² (1,5-3 egg/m²) for elver med variable oppvekst forhold og gjelder de fleste store vassdragene i Norge. 4 egg per m² (3-5 egg/m²) for elver med middels til gode produksjonsforhold. 6 egg/m² (> 5 egg/m²) for elver med gode produksjonsforhold. Rauma og Hensvassdraget er plassert i kategori 2 egg/m², mens Måna og Innfjordelva er plassert i kategori med 4 egg/m².

Ved å bruke gytebestandsmålet som mål på rogndeponering og estimat på årlig overlevelse kan naturlig tetthet av de ulike årsklassene beregnes. For Rauma er gytebestandsmålet satt til 2 (1-3/m²) rognkorn per m². Overlevelse til swimup er av Hindar *m.fl.* 2007, estimert til 90 % som blir 1,8 yngel per m². Av dette dør 80 % første sommer, altså 20 % overlevelse (1,8*0,2=0,36) forventet tetthet av årsyngel i september blir da 36/100 m². Forventet dødelighet er på 50 % første vinter. Ved el-fiske i slutten av september blir fisken fanget tre til fire måneder etter klekkesidspunkt og forventet dødelighet blir noe større (50 %

$+(50 \cdot 3/12)$) ca. 63 %. Forventet tetthet av ettåringer blir da $13,3/100 \text{ m}^2$ og for toåringer $6,7/100 \text{ m}^2$. Samlet tetthet av eldre laksunger burde derfor ligge på ca. $20/100 \text{ m}^2$. Dette er tettheter tilsvarende moderate tettheter for årsyngel og i grenseland mellom moderat og god tetthet for eldre laksunger (Bergan m.fl. 2011). I mangel av detaljert bonitering av elvene, benytter vi klassifiseringen fra gytebestandsmålberegninger sammen med skala brukt for å evaluere tettheter funnet ved elfiske, til å finne hva som er naturlige tettheter og dermed ønsket tetthet ved elfiske. Målsettingen av utsettene blir da at det er oppnådd moderate tettheter av laksunger i Rauma og Hensvassdraget og gode tettheter i Innfjordelva og Måna.

Ørret

For ørret har vi hverken gytebestandsmål eller tidligere undersøkelser å sammenligne tettheter med, foruten i Innfjordelva. Tilslaget i alle vassdrag ble vurdert skjønnsmessig ut fra antatt produktivitet og mengde utsatt materiale. I Innfjordelva ble det foretatt ungfiskundersøkelser i perioden 2004-2009 i forbindelse med regulering av elva (Arnekleiv m.fl. 2010). Tettheten av årsyngel varierte fra lav til høy og tettheten for eldre ørretunger varierte fra moderat til høy. Dette var i en periode hvor det var lite laks i elva på grunn av *G. salaris* smitte og etter flere år med utsetting av ulike årsklasser av ørret fra Herje. Tetthetene er dermed ikke representative for naturlig produksjon av ørret i elva, men gir en indikasjon på hva som kan oppnås ved utsetninger. Ørret og laks er satt ut helt eller delvis på ulike arealer (Innfjordselva og Rauma). Plassering av el-fiskestasjoner vil derfor påvirke resultatene ved ungfiskundersøkelsene. For å oppnå bedre representativitet for ørret, er antall stasjoner for ungfiskundersøkelser i 2018 økt med én stasjon per vassdrag, og satt til områder hvor det har vært utsetting av ørret.

1.2.4 Vekst og smoltalder

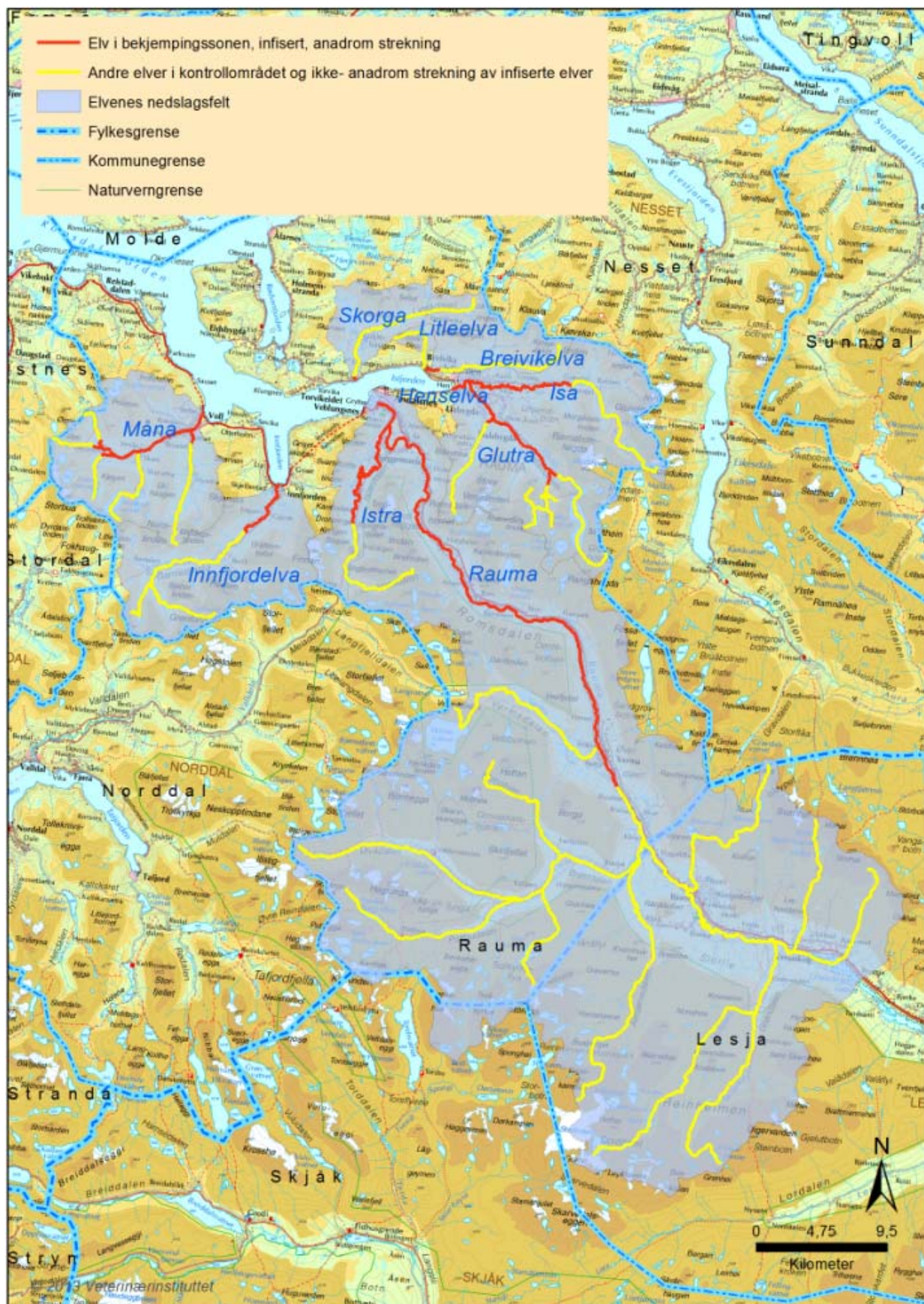
Andelen av en årsklasse laksunger som går ut som smolt påfølgende vår bestemmes av både lakseungenes vekst og lengde etter vekstsesongen året før utvandring (Jonsson og Jonsson 2011). En forenklet, men ofte brukt, tommelfingerregel er at fisk over 10 cm etter endt vekstsesong, smoltifiserer påfølgende vår. Ved å bruke en slik grense, kan det estimeres hvor stor andel av ettåringene etter vekstsesongen 2016 som vil gå ut som smolt våren 2017. Ved å se på lengden til de ulike aldersklassene etter endt vekstsesong, kan man teoretisk følge endringer i smoltalder i bestandene.

1.2.5 Merkeandeler og årlige variasjoner

For å vurdere suksessen til det tilbakeførte materialet beregnes merkeandel og ungfisktettheter. I utgangspunktet skal merkeandelen være høy de første årene i reetableringsprosjektet, og gradvis avta ettersom utsatt fisk vender tilbake for å gyte. Vekst og overlevelse hos fiskeunger, er knyttet til faktorer som skjul, strømhastighet, fødetilgang (Finstad m.fl. 2011). Både høy vannføring og lave temperaturer kan gi forhøyet dødelighet (Jensen og Johnsen 1999). Vannføringen styrer hvor vi kan sette ut rogn og uforet yngel, og kan dermed medføre at materialet blir satt ut på mindre optimale steder, eller at forholdene generelt er dårligere enkelte år.

2. Områdebeskrivelser

Parasitten *G. salaris* ble påvist på laksunger fanget i Rauma i 1980. Parasitten ble innført gjennom utsetninger av infisert laksesmolt i 1975 og/eller 1977 (Johnsen 1999). Vassdrag og fjordområder som omfattes av Gyrodactylus-relaterte tiltak er definert som en smitteregion, og denne regionen omtales ofte med fellesbetegnelsen Raumaregionen (**Figur 1**). Det foregår reetableringsarbeid i fem vassdrag i regionen markert med rødt i figuren.



Figur 1. Smitteregion Rauma (2013). Infiserte elvestrekninger er merket rødt og behandlet mot *G. Salaria* i 2013 og 2014. Ikke-anadrome strekninger er merket gult.

Smitteregionen består av elvene Rauma med sideelva Istra, Måna, Innfjordelva, Hensvassdraget med elevene Isa og Glutra samt de mindre elvene Litleelva, Breivikelva og Skorga. Elvene ble behandlet med rotenon første gang i 1993, men behandlingen viste seg å være mislykket og parasitten ble igjen påvist i 1996 i Rauma. Vassdragene i regionen ble behandlet på nytt i 2013 og 2014.

2.1 Beskrivelse av vassdragene

Rauma elv er et 80 km langt vassdrag, hvor 42 km av strekningen er anadrom. Størsteparten av vassdraget, og hele anadrom strekning ligger i Rauma kommune i Møre og Romsdal. Samlet har Rauma et nedbørsfelt på 1206 km². Starten på den anadrom strekningen er Slettafossen, hvor gjennomsnittlig vannføring over året er på 26 m³/s. De største sidevassdragene er Grøna, Ulvaåa, Verma og Istra. Både Verma og Istra kommer inn på anadrom strekning, men kun Istra har oppgangsmulighet for fisk.

Istra har en middels vannføring på 3,1 m³/s. Anadrom strekning i elva er på ca. 18 km (Thorstad m. fl 2001), hvor siste del er sterkt meanderende og stilleflytende.

Henselva renner ut i Isfjorden, nordøst for Åndalsnes. Henselva dannes der Isa og Glutra renner sammen. Henselva har en moderat vannføring på 8,2 m³/s (Moen 1984). Isa har moderat vannføring på 4,5 m³/s (Moen 1984) og det finnes en laksetrapp for å lette passasjen i Kalvifossen. Anadrom strekning i Isa er på 12 km og stopper i Grøvdalfoss (Johnsen og Jensen 1985). Glutra har en moderat vannføring på 3,7 m³/s (Moen 1984) og en anadrom strekning på ca. 11 km. Flere lakseterskler er bygd i elva, samt et elvekraftverk ved utløpet av Kvanndøla (Moen 1984).

Innfjordelva renner ut i Innfjorden, ca. 12. km vest for Åndalsnes. Moderat vannføring er på 5,7 m³/s. Selve vandringshinderet ligger skjult under urområdet nedenfor Uravatnet, som gir en anadrom strekning på 5-6 km.

Måna ligger 22 km vest for Åndalsnes. Mildere vannføring er på 7,1 m³/s. Androm strekning er på ca. 10 km. Strekningen overfor sideelva Vemora kan betegnes som stri, mens den nedstrøms består av forbygninger og kanaler (Moen 1984).

Breidvikelva (også kalt Breivikelva) og Litleelva har kortere anadrom strekning, henholdsvis 4 km og 500 m. Det er ikke egne stammer av anadrom fisk i disse elvene.

3. Metoder og materiale

3.1 Utsettingsmaterialet

Laksestammene fra Rauma, Måna og Innfjordelva holdes på Haukvik genbankstasjon. Det meste som produseres av dette materialet settes ut i disse elvene, men det har vært små utsettinger i Hensvassdraget for reetablering, samt i Istra, Litleelva, Breivikelva og Skorga for overvåkningsformål.

På Herje genbank holdes det sjørøretstammer fra Hensvassdraget (Isa og Glutra), Rauma, Istra, Innfjordelva og Måna. Reetableringen for sjørøret i Istra og Måna ligger litt etter de andre stammene. Dette skyldes at det meste av opphavsfisken ble fanget som ørretunger i 2013. Disse ble foret opp til stamfisk i karanteneavdelingen på Hamre før de kunne brukes som stamfisk.

Utsetting av ørret i Måna starter i 2019. For Innfjordelva og Rauma, de to andre elvene med både ørret og laks i genbanken, har utsettingen av de to artene stort sett skjedd på ulike områder innad i elva. I Rauma har ørretynge blitt satt ut i sidebekker, samt i de øvre delene av elva. I Innfjordelva har det meste av ørret blitt satt ut over anadrom sone.

Utsettingene for reetablering av stammene i Raumaregionen ble i hovedsak startet i 2015. Det ble i tillegg satt ut noe ørretrogn før rotenonaksjonene i 2013 og 2014 over anadromsone i Rauma og Innfjordelva (Tabell 1).

Tabell 1. Utsatt ørretyngel i Raumaregionen i årene 2011 til 2014

År	Rauma	Innfjordelva
2011	100 000	11 000
2012	30 000	40 000
2013	160 000	140 000
2014	170 000	100 000

Siden 2014 er det tilbakeført rogn, plommeseckkyngel og ett år gammel settefisk (**Tabell 3 og Tabell 2**). Tilbakeføring av spesielt laks, men også ørret ble langt lavere i 2016 enn planlagt. Dette skyldes lav overlevelse av rogn før utsetting, trolig på grunn av ugunstige vanntemperaturer på genbankstasjonene Haukvik og Herje sommer og høst 2015. Det var også stor avgang på rogn lagt inn til klekking på Hamre.

Alt av rognproduksjon fra genbanken måles i volum. For beregninger av antall rognkorn per liter øyerogn er Brofelts skala benyttet. Beregningene er uttrykt ved likningen:

$$Y = a Xb$$

der Y er antall rognkorn per liter, X er antall rognkorn per 25 cm, a = 0,08293 og b = 2,97417.

Tabell 2. Planlagte og gjennomførte utsetninger av sjørøret i Raumaregionen etter 2014

	gjennomført 2015	gjennomført 2016	gjennomført 2017	plan 2018	plan 2019	plan 2020
Rauma						
uforet yngel	390 000	170 000	530 000	>500 000	>500 000	>500 000
ettåringer	630	35 000				
Istra						
uforet yngel			220 000	220 001	220 002	220 003
Innfjordelva						
uforet yngel	230 000	200 000	260 000	230 000	110 000	10 000
ettåringer	200	4 000				
Måna						
uforet yngel				30 000	80 000	180 000
ettåringer		200				
Hensvassdraget						
uforet yngel	160000	210 000	290000	250000	200000	100000

Tabell 3. Planlagte og gjennomførte utsettinger av laks i Raumaregionen etter 2014

	gjennomført 2015	gjennomført 2016	gjennomført 2017	plan 2018	plan 2019	plan 2019
Rauma						
rogn	500 000	170 000	480 000	480 000	480 000	450 000
uforet yngel	290 000	50 000	550 000	520 000	520 000	450 000
ettåringer	45000	60 000				
Istra						
rogn						
uforet yngel	10000	1 000	15 000	15 000	15 000	15 000
Innfjordelva						
rogn	60 000	75 000	50 000	50 000	50 000	50 000
uforet yngel	100 000	40 000	270 000	150 000	150 000	50 000
ettåringer	7400	150				
Måna						
rogn	40 000	100 000	100 000	100 000	50 000	50 000
uforet yngel	320 000	1 000	190 000	250 000	50 000	50 000
eldre	5000	16 000				
Hensvassdraget						
rogn			150 000	100 000	100 000	50 000
uforet yngel	50000	30000		100 000	50 000	50 000

3.2 Bademerking av øyerogn

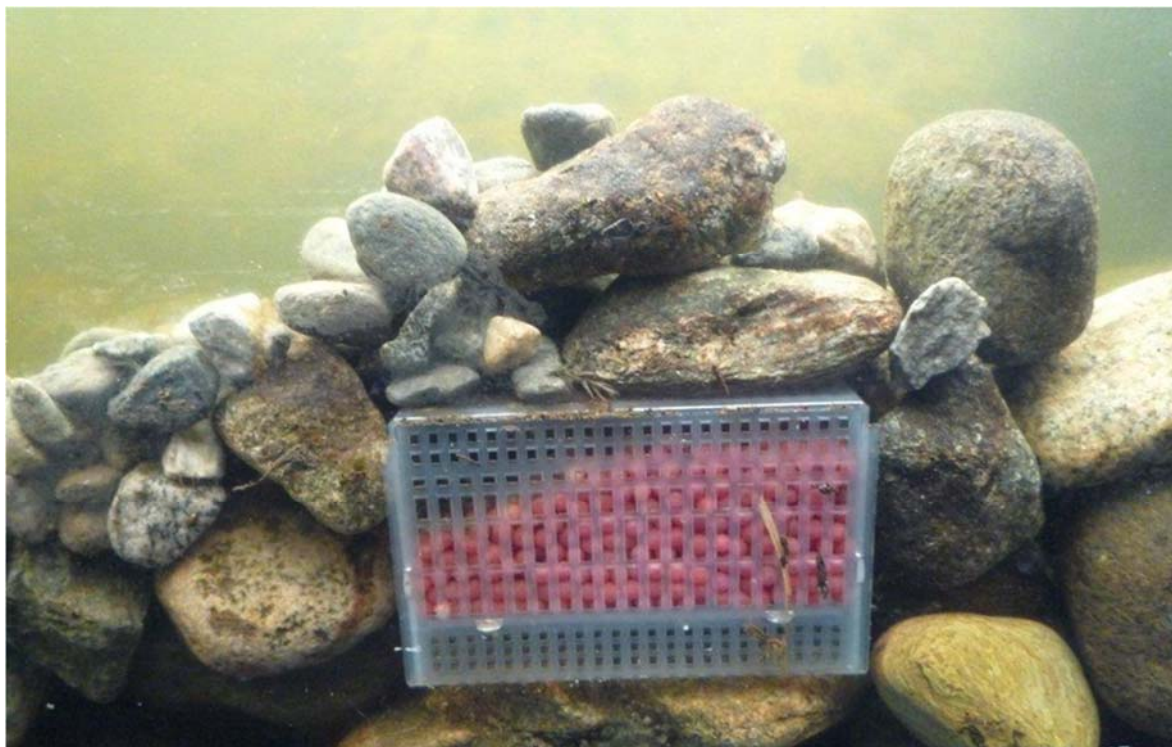
All utsatt rogn og uforet yngel fra genbankene blir merket ved at rognen blir badet i Alizarin Red-S (ARS) før utsetting. Dette blir gjort for å kunne skille utsatt fisk fra naturlig produsert fisk på senere livsstadier ved å detektere dette fargestoffet i otolittene. Merking av øyerogn gjennomføres etter at rognen er sortert siste gang før levering. Konsentrasjonen i merkebadet som benyttes er 200 mg/l og rognen har tre timers eksponeringstid i merkebadet. Merkebadet justeres til pH 7, overvåkes og justeres ved bruk av tris-buffer (Sigma 7-9-®). Under merking logges vanntemperatur, pH og oksygennivå. Se Veterinærinstituttets prosedyre PRMS_027 og (Moen *m.fl.* 2011) for ytterligere informasjon om merkemethoden.

3.3 Utlegging av øyerogn og utsetting av ufôret yngel

Ved utlegging av øyerogn ble det brukt Witlock Vibert-bokser (WV-bokser) (Whitlock 1978). Boksene er levert av International Federation of Fly Fishers (<http://www.fedfly-fishers.org>). De består av to atskilte kammer (135 x 60 x 65 mm og 135 x 60 x 20 mm). Boksene plasseres vannrett i substratet med hvor det nederste kammeret fungerer som en slamfelle og bidrar til å redusere faren for nedslamming av rogn og yngel mens de oppholder seg i boksene. Ved små rognvolum brukes det minste kammeret til rogn, ved større rognvolum(>1,3dl) snus boksene. Boksene har spalter i sideflater og i bunn og topp samt i den horisontale skilleveggen (Bilde 1). Spaltene holder rognkornene på plass frem til klekking, og yngelen kan fritt svømme ut gjennom disse når plommesekken er oppbrukt og de er klar for å starte sitt næringsøk. Etter at yngelen har forlatt WV-boksene hentes boksene opp av elvebunnen, og død rogn og plommesekk yngel kan registreres.

Det ble brukt 800-1000 rognkorn i hver boks for utsetting i 2015 og 2017. I 2016 ble det på grunn av mindre rognvolum tilgjengelig redusert til 500 rognkorn per boks for å oppnå best mulig spredning av tilgjengelig materiale.

Ved utsetting av ufôret yngel benyttes plastsekker med følgende mål: størrelse 35 x 70 cm, tykkelse 90 my og volum om lag 40 liter. Disse fylles med yngel tilsvarende opptil en liter rogn og omtrent 20 liter vann. Posene fylles med oksygen før de lukkes med plaststrips. Foretrukket utsettingsområder for yngelen er i områder med lav vannhastighet og antatt gode oppvekstmuligheter.



Bilde 1. Witlock Vibert-boks nedgravd i elvesubstratet. Rogna er merket med fargestoffet Alizarin Red-S (ARS) og har derfor en skarpere farge enn ubehandlet rogn. Foto: Torkjell Grimelid.

3.4 Innsamling av ungfisk

I 2016 ble det fanget inn ungfisk i de behandlede vassdragene i Raumaregionen med el-fiske i forbindelse med mattilsynets friskmeldingsprogram. Materialet samlet inn ble etter sjekk for lakseparasitten frigjort til bruk i reetableringsprosjektet. Alt som ble fanget ble artsbestemt og lengdemålt. Otolittene ble brukt til aldersbestemmelse og undersøkt for Alizarinmerke.

I 2017 ble det gjennomført et eget fiske for tetthetsberegninger av laks- og ørretunger i regi av reetableringsprosjektet. Det ble fanget fisk på åtte stasjoner i Rauma, i Istra på to stasjoner, i Hensvassdraget på fem stasjoner, i Innfjordelva på tre stasjoner og i Måna ble tettheten estimert på tre stasjoner. Plassering av stasjonene er vist i vedlegg 2.

Alle stasjonene ble i 2017 overfisket tre ganger med $\frac{1}{2}$ times mellomrom. Tettheten ble beregnet separat for hver art og aldersklasse etter (Zippin 1958) og (Bohlin *m.fl.* 1989). I tilfeller der tettheten ikke kunne beregnes etter denne metoden, eller at estimatet ble svært usikkert (standardavviket større enn middelerdien), ble tettheten estimert ved å dividere antall fisk som ble fanget etter tre omganger på 0,88. Dette tallet framkommer ved å anta en fangsteffektivitet på 0,5, det vil si at halvparten av de fiskene som er igjen på stasjonen blir fanget i hver omgang. Tallet er valgt fordi fangbarheten av ungfisk av laks og ørret i norske elver ofte ligger i området 0,4-0,6 (Forseth og Forsgren 2008). Tetthetene er vurdert ut fra scoresystem for økologisk tilstand for småelver etter (Bergan *m.fl.* 2011). Alderen ble bestemt ved hjelp av otolithanalyser. Otolittene ble også undersøkt for Alizarinmerke for å skille mellom utsatt og naturlig produsert fisk. Inntil 20 laks og 20 ørret fra hver stasjon, fordelt på alle tilgjengelige årsklasser ble fiksert på sprit og tatt med til laboratoriet for sikker artsbestemmelse og aldersanalyse. Det er denne fisken som ligger til grunn for beregnet merkeandel og aldersbestemmelse.

Tidligere kontroller av merkinger med Alizarin utført av VI på materiale fra genbankene har vist tydelige merker i otolitt. Alt analysert kontrollmateriale av merket rogn i Raumaprojektet er kategorisert med merkescore 5 på en skala fra 1 til 5 hvor 5 er best.

Prøvefisket i 2017 ble gjennomført 3.-8. september og fra 22. september og ut måneden i 2016. Vekstsesongen antas å være mellom 15.mai-15.september slik at begge innsamlingene er representative for tilveksten i innsamlingsåret.

3.5 Otolitt- og skjellanalyser

Alle otolitter og skjellprøver av ungfisk og otolitter av voksen fisk innsamlet i reetableringsprosjektet er analysert ved Veterinærinstituttets laboratorium ved Seksjon for Miljø og smittetiltak i Trondheim. Et fluorescent-mikroskop (Leica DM 2000) ble benyttet i arbeidet med identifikasjon av merke i otolittene (**Bilde 2**). Filterpakkene som benyttes er av produsenten tilpasset identifikasjon av blant annet Alizarin. Det benyttes tre filterpakker i fluorescent-mikroskopet for Alizarinanalyse: N2.1, A og I3.

3.6 Rognutvikling og utsettingstidspunkt

Utviklingshastigheten hos rogn fra befruktning til klekking er i hovedsak bestemt av vanntemperatur (Crisp 1981). Dersom en kjenner vanntemperaturen i klekkeriet og i elva, så kan en estimere både tidspunkt for klekking og swim-up (Crisp 1988) på rognmateriale som er lagt ut. Temperaturstyringen som gjøres i genbankene sørger for at klekke- og swim-up tidspunkt hos den utsatte rogn sammenfaller i tid med klekke- og swim-up tidspunkt hos naturlig produsert rogn. Klekking på utsatt lakserogn skjer omtrent i andre uka i mai, og lakseyngel settes ut i månedsskiftet juni/juli. På Herje brukes vann fra elv uten temperaturstyring, og uforet yngel av ørret er normalt klar for utsetting i måned skiftet mai/juni.



Bilde 2. Otolitt fra en ettårs laksunge under fluoriserende lys. Det fluoriserende Alizarinmerket ses tydelig i sentrum av otolitten. Otolitten er slipt for å slippe lys igjennom slik at ringstrukturene synes. Hver års sone synes som et mørkt og et lyst bånd, der det mørke båndet er vår, sommer og høstvekst, mens det lyse båndet er vinterveksten. Avslutning av første års sone (årsyngel-stadiet) er vist med horisontal strek. Fisken er fanget om høsten i sitt andre leveår

4. Ungfiskundersøkelser

4.1 Rauma

Merkeandel

Merkeandelen funnet i materialet fra overvåkingsfisket i 2016 (**Tabell 4**) viser at det er store variasjoner mellom årsklassene. Årsyngel hadde en merkeandel på 19 % for laks og 30 % for ørret. For eldre laks- og ørretunger var merkeandelen over 90 %. Merkeandelen fra materialet fanget ved tetthetsfisket i 2017 er også lav for 2016-årgangen (ettåringer). Merkeandelene er rundt 70 % for årsyngel og 2 åringer av laks (**Tabell 5**). Det var også store variasjoner i merkeandel mellom stasjonene for laks og noe mindre for ørret. Merkeandelen for årsyngel ørret var høy (94 %).

Tabell 4. Merkeandel hos laks og ørret unger fanget i Rauma 2016. N/A = data ikke tilgjengelig.

Alder	Laks		Ørret	
	Antall	Merke andel	Antall	Merke andel
0+	26	19	10	30
1+	7	92	66	92
2+	10	100	0	N/A

Tetthet

I 2017 varierte tettheten en del mellom stasjonene, fra lav til høy tetthet for årsyngel av laks, og fra lav til moderat tetthet av eldre laksunger. For årsyngel av laks var tettheten samlet moderat og lav for eldre årganger. For ørret var tettheten generelt lav, med unntak av stasjon fire og fem hvor tettheten var moderat for årsyngel (**Tabell 5**).

Tabell 5. Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Rauma (antall pr. 100 m²) fanget i 2017, fordelt på aldersklassene 0+, 1+, 2+. N/A = data ikke tilgjengelig.

Stasjon nr.	Art	Tetthet 0+	% merket 0+	Tetthet ≥1+	% merket 1+	% merket 2+
Stasjon 1	laks	19,5	88	19,5	0	67
Stasjon 2	laks	22,9	100	6,7	13	N/A
Stasjon 3	laks	43,9	80	40	11	50
Stasjon 4	laks	66,6	70	18,3	0	75
Stasjon 5	laks	9,1	0	24,0	0	88
Stasjon 6	laks	37,3	100	24,9	8	40
Stasjon 7	laks	43,1	10	3,4	0	86
Stasjon 8	laks	15,0	50	7,4	0	N/A
Totalt	laks	31,1	75	15,5	10	69
Stasjon 1	ørret	0,0	N/A	0,0	N/A	N/A
Stasjon 2	ørret	0,8	100	0,0	N/A	N/A
Stasjon 3	ørret	2,1	100	0,0	N/A	N/A
Stasjon 4	ørret	39,8	93	0,0	N/A	N/A
Stasjon 5	ørret	8,0	100	5,9	100	75
Stasjon 6	ørret	26,5	100	6,1	100	100
Stasjon 7	ørret	1,5	92	0,0	0	N/A
Stasjon 8	ørret	0	N/A	2,9	22	33
Totalt	ørret	9,0	94	1,8	52	74

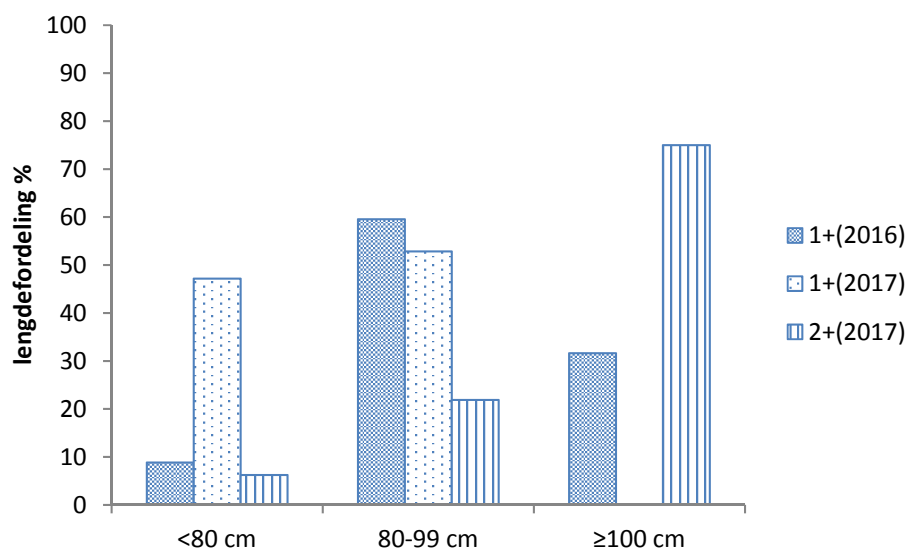
Vekst

Lengden til fisk fra alle årsklasser var avtagende fra 2016 til 2017 (**Tabell 6**).. For årsyngel gikk tilveksten ned fra 54,2 til 41,0 mm for laks og fra 53,3 til 48,0 mm for ørret.

Tabell 6. Gjennomsnittlig lengde (mm) av ungfisk av laks og ørret fanget i Rauma 2016 og 2017, fordelt på aldersklassene års yngel (0+), ettåringer (1+), toåringer (2+) og treåringer (3+). Antall og standardavvik (SD) N/A = data ikke tilgjengelig.

År	Alder	Antall	Laks		Antall	Ørret	
			Lengde	SD		Lengde	SD
2016	0+	23	54,2	3,6	9	53,3	8,8
	1+	52	89,8	13,9	67	100,1	13,8
	2+	2	132	11,3	N/A	N/A	N/A
2017	0+	58	41,0	4,9	79	48,0	5,6
	1+	53	78,8	7,4	26	93,3	12,0
	2+	32	102,3	12,3	31	130,9	16,7
	3+	2	127,5	27,9	1	150	N/A

I 2016 va ca. 30 % av ettåringene over 10 cm i september. I 2017 var ingen av ettåringene over 10 cm, men ca. 80 % av 2-åringene var over 10 cm (**Figur 2**).



Figur 2. Lengdefordeling av de eldste lakseungene hos innsamlet materiale i Rauma høsten 2016 og 2017.

4.2 Hensvassdraget

Resultater fra Hensvassdraget er delt mellom Isa og Glutra. I 2016 ble det el-fisket nedenfor samløpet mellom Isa og Glutra (**Tabell 7**). Det ble kun fanget laks og ingen av de innsamlede fiskene var merket.

Tabell 7. Merkeandeler hos laks og ørret unger fanget i Hensvassdraget nedstrøms samløpet Isa og Glutra i 2016. N/A = data ikke tilgjengelig.

Alder	Laks		Ørret	
	Antall	Merke andel	Antall	Merke andel
0+	10	0	N/A	N/A
1+	17	0	N/A	N/A
2+	1	0	N/A	N/A

4.2.1 Isa

Merkeandel

Merkeandelen for både ørret og laks var høy for ettåringer fanget i 2016 (**Tabell 8**). For årsyngel av ørret var merkeandelen lav. I 2017 var merkeandelen til årsyngel og ettåringer laks lav, men høy for 2åringer (**Tabell 9**), mens merkeandelen for ørretunger var høy for årsyngel og 1 åringer.

Tabell 8. Merkeandeler hos laks og ørretunger fanget i Isa 2016. N/A = data ikke tilgjengelig.

Alder	Laks		Ørret	
	Antall	Merke andel	Antall	Merke andel
0+	0	N/A	14	36
1+	76	99	12	100
2+	0	N/A	0	N/A
3+	0	N/A	0	N/A

Tetthet

For både ørret- og lakseunger var det moderate tettheter av årsyngel og lave tettheter av ett og to åringer (**Tabell 9**). Tettheten av årsyngel varierte mellom arter og stasjoner. På stasjon 1 var det god tetthet ørret og ingen laks, på stasjon 2 og 3 var det gode tettheter laks og lave tettheter av ørret.

Tabell 9. Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Isa (antall pr. 100 m²) fanget i 2017, fordelt på aldersklassene 0+, 1+, 2+. N/A = data ikke tilgjengelig.

Stasjon nr.	Art	Tetthet 0+	% merket 0+	Tetthet ≥1+	% merket 1+	% merket 2+
Stasjon 1	laks	0,0	N/A	0,0	N/A	N/A
Stasjon 2	laks	59,4	0	12,8	0	100
Stasjon 3	laks	49,7	10	8,0	0	0
Totalt	laks	31,7	6	7,4	38	89,0
Stasjon 1	ørret	49,7	58	0,0	N/A	N/A
Stasjon 2	ørret	17,3	88	2,4	100	N/A
Stasjon 3	ørret	0,0	N/A	1,1	N/A	N/A
Totalt	ørret	24,4	72	1,9	86	N/A

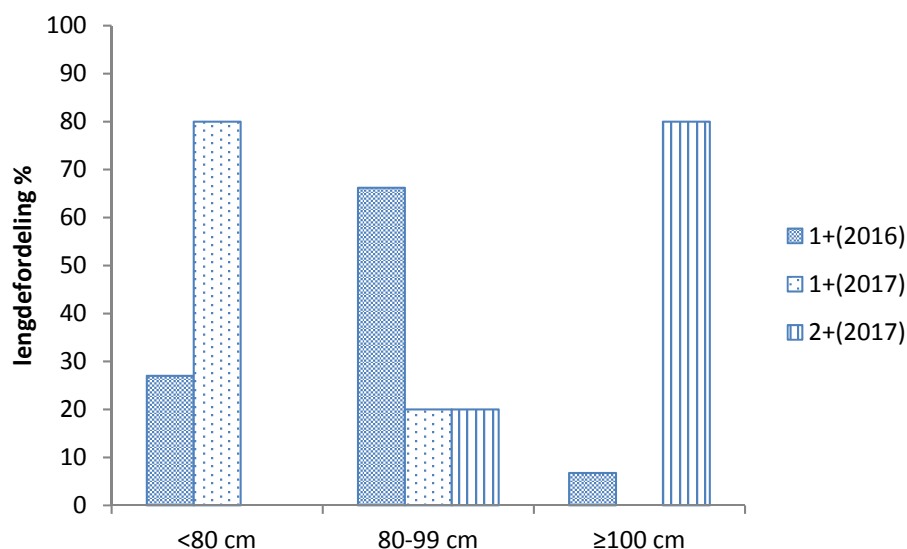
Vekst

Lengden til fisk fra alle årsklasser var avtagende fra 2016 til 2017 (**Tabell 10**). Veksten i 2017 var lavere enn i 2016.

Tabell 10. Gjennomsnittlig lengde (mm) av ungfisk av laks og ørret fanget i Isa i 2016 og 2017, fordelt på aldersklassene årsyngel (0+), ettåringer (1+), toåringer (2+) og treåringer (3+). Antall og standardavvik (SD)
N/A = data ikke tilgjengelig.

År	Laks				Ørret		
	Alder	Antall	Lengde	SD	Antall	Lengde	SD
2016	0+	0	N/A		14	47,6	4,0
	1+	74	85,0	9,2	12	83,1	10,3
	2+	0	N/A		0	N/A	N/A
2017	0+	20	39	3,7	31	41,7	3,9
	1+	20	72,4	6,5	28	78,0	11,5
	2+	10	105,4	8,1	0	N/A	N/A

I 2016 va ca. 7 % av ettåringene over 10 cm i september. I 2017 var ingen av ettåringene over 10 cm, men ca. 80 % av 2 åringene (**Figur 3**).



Figur 3. Lengdefordeling av de eldste lakseungene hos innsamlet materiale i Isa høsten 2016 og 2017.

4.2.2 Glutra

Merkeandel

I 2016 var merkeandelen høy for årsyngel og ettåringer laks. Hos ørret ble det ikke funnet merke hverken på årsyngel eller ettåringer. (Tabell 11). I 2017 var merkeandelen høy for laksunger og lav før ørretunger. (Tabell 12).

Tabell 11. Merkeandeler hos laks og ørretunger fanget i Glutra 2016. N/A = data ikke tilgjengelig.

Alder	Laks		Ørret	
	Antall	Merke andel	Antall	Merke andel
0+	7	100	14	0
1+	46	93	6	0

Tetthet

I 2017 var det generelt lav tettheter av all ungfisk bortsett fra moderat tetthet av årsyngel ørret (Tabell 12).

Tabell 12. Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Glutra (antall pr. 100 m²) fanget i 2017, fordelt på aldersklassene 0+, 1+, 2+. N/A = data ikke tilgjengelig.

Stasjon nr.	Art	Tetthet 0+	% merket 0+	Tetthet ≥1+	% merket 1+	% merket 2+
Stasjon 1	laks	0,0	N/A	0,0	N/A	N/A
Stasjon 2	laks	10,1	100	11,2	100	100
Totalt	laks	4,7	100	5,2	100	100
Stasjon 1	ørret	22,7	29	4,7	10	N/A
Stasjon 2	ørret	9,7	0	3,8	0	0,0
Totalt	ørret	35,0	17	10,3	5	0,0

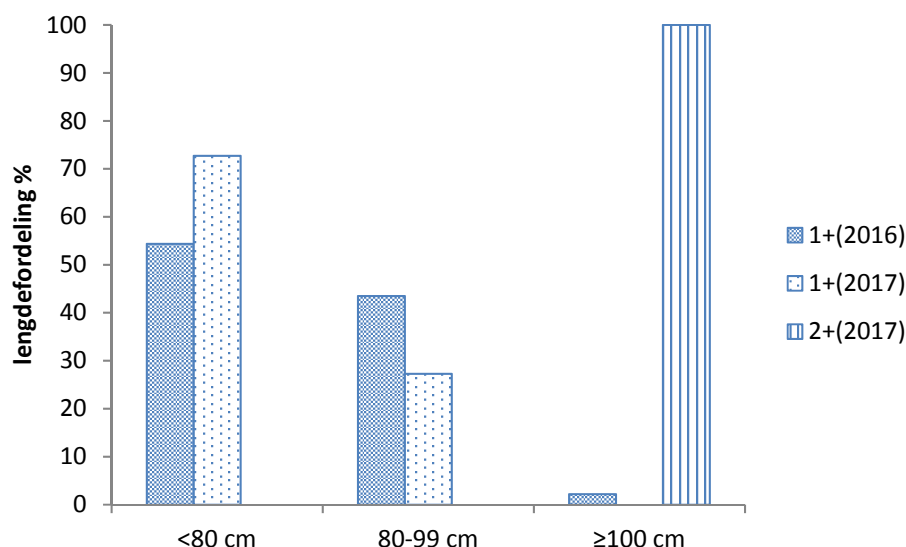
Vekst

Lengden til fisk fra alle årsklasser var avtagende fra 2016 til 2017 (Tabell 13). Veksten i 2017 var lavere i 2017 enn i 2016.

Tabell 13. Gjennomsnittlig lengde (mm) av ungfisk av laks og ørret fanget i Glutra 2016 og 2017, fordelt på aldersklassene årsyngel (0+), ettåringer (1+), toåringer (2+) og treåringer (3+). Antall og standardavvik (SD). N/A = data ikke tilgjengelig.

År	Alder	Laks			Ørret		
		Antall	Lengde	SD	Antall	Lengde	SD
2016	0+	6	55,0	12,3	14	58,8	6,5
	1+	45	78,6	8,3	6	89,0	33,6
	0+	6	34,7	9,5	15	44,4	6,2
2017	1+	10	71,8	11,3	19	80,7	11,9
	2+	2	105,0	N/A	1	150,0	N/A

I 2016 va ca. 2 % av ettåringene over 10 cm i september. I 2017 var ingen av ettåringene over 10 cm, men 100 % av 2 åringene (Figur 4).



Figur 4. Lengdefordeling av de eldste lakseungene hos innsamlet materiale i Glutra høsten 2016 og 2017.

4.3 Istra

Merkeandel

I 2016 ble det kun fanget laks i overvåkingsfisket. Merkeandelen var høy for ettåringer og lav for årsyngel. (Tabell 14). I 2017 var merkeandelen høy for årsyngel både hos ørret og laks, merkeandelen var høy også for 2 åringer laks. For ettårig ørret var merkeandelen lav (Tabell 15).

Tabell 14. Merkeandeler hos laks og ørretunger fanget i Istra 2016.

N/A = data ikke tilgjengelig.

Alder	Laks		Ørret	
	Antall	Merke andel	Antall	Merke andel
0+	11	9	N/A	N/A
1+	57	98	N/A	N/A

Tetthet

I 2017 var det generelt lav tettheter av all ungfisk bortsett fra moderat tetthet av årsyngel ørret (Tabell 15).

Vekst

Lengden til fisk fra alle årsklasser var avtagende fra 2016 til 2017 (Tabell 16). Veksten i 2017 var lavere i 2017 enn i 2016.

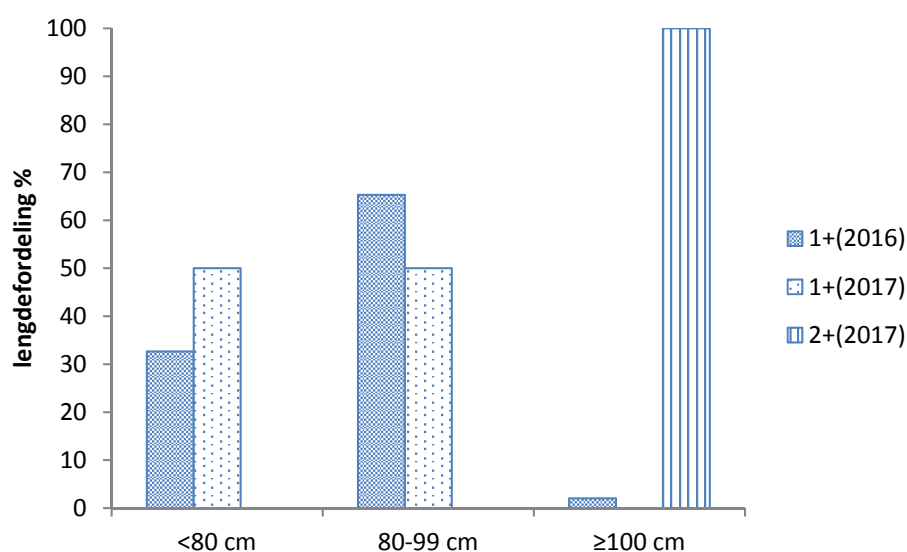
Tabell 15. Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Istra (antall pr. 100 m²) fanget i 2017, fordelt på aldersklassene 0+, 1+, 2+. N/A = data ikke tilgjengelig.

Stasjon nr.	Art	Tetthet 0+	% merket 0+	Tetthet ≥1+	% merket 1+	% merket 2+
Stasjon 1	laks	3,5	100	1,1	20	100
Stasjon 2	laks	3,4	100	11,4	0	100
Totalt	laks	3,2	100	4,0	7	100
Stasjon 1	ørret	28,6	92	2,1	0	N/A
Stasjon 2	ørret	13,0	100	0,0	N/A	N/A
Totalt	ørret	22,3	95	0,7	0	N/A

Tabell 16. Gjennomsnittlig lengde (mm) av ungfisk av laks og ørret fanget i Istra 2016 og 2017, fordelt på aldersklassene årsyngel (0+), ettåringer (1+), toåringer (2+) og treåringer (3+). Antall og standardavvik (SD)
N/A = data ikke tilgjengelig.

År	Alder	Antall	Laks		Antall	Ørret	
			Lengde	SD		Lengde	SD
2016	0+	11	48,8	3,5	N/A	N/A	N/A
	1+	49	85,9	11,9	N/A	N/A	N/A
2017	0+	12	37,7	2,5	22	46,4	5,0
	1+	14	78,7	8,1	3	89,3	13,6
	2+	13	112,7	10,8	1	135,0	N/A

I 2016 var ca. 2 % av ettåringene over 10 cm i september. I 2017 var ingen av ettåringene over 10 cm, men 100 % av 2 åringene (**Figur 5**).



Figur 5. Lengdefordeling av de eldste lakseungene hos innsamlet materiale i Istra høsten 2016 og 2017.

4.4 Innfjordelva

Merkeandel

I 2016 ble det kun fanget laks i overvåkingsfisket. Det ble funnet tre årsklasser av fisk, fra årsyngel til to åringer. Merkeandelen var høy for ett og toåringene, men lav for årsyngel. (Tabell 17). I 2017 var merkeandelen høy for alle årganger laksunger, men generelt lav for ørret (Tabell 18).

Tabell 17. Merkeandeler hos laks og ørretunger fanget i Innfjordelva 2016.
N/A = data ikke tilgjengelig.

Alder	Laks		Ørret	
	Antall	Merke andel	Antall	Merke andel
0+	2	50	N/A	N/A
1+	34	91	N/A	N/A
2+	12	100	N/A	N/A

Tetthet

I 2017 var tettheten av årsyngel av laks lav, mens den var god for eldre laksunger. Tettheten av ørret var generelt lav (Tabell 18).

Tabell 18. Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Innfjordelva (antall pr. 100 m²) fanget i 2017, fordelt på aldersklassene 0+, 1+, 2+. N/A = data ikke tilgjengelig.

Stasjon nr.	Art	Tetthet 0+	% merket 0+	Tetthet ≥1+	% merket 1+	% merket 2+
Stasjon 1	laks	11,5	100	13,0	100	100
Stasjon 2	laks	10,3	80	49,1	67	75
Stasjon 3	laks	13,0	100	36,6	73	88
Totalt	laks	12,0	94	27,3	72	91
Stasjon 1	ørret	4,2	13	8,0	33	29
Stasjon 2	ørret	1,0	25	2,0	22	83
Stasjon 3	ørret	5,0	0	10,8	0	33
Totalt	ørret	3,7	11	12,9	14	50

Vekst

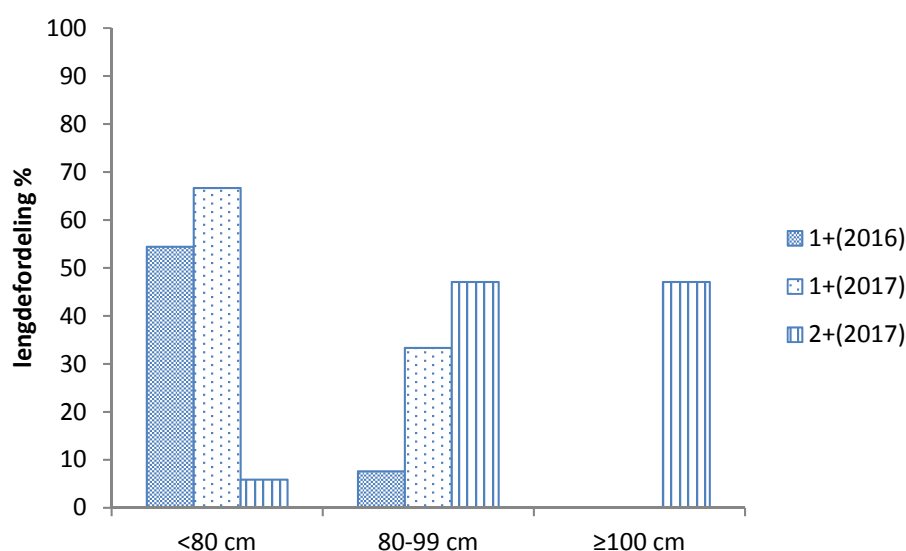
Lengden til fisk fra alle årsklasser var avtagende fra 2016 til 2017 (Tabell 19). Veksten i 2017 var lavere i 2017 enn i 2016.

I 2016 var ingen av ettåringene over 10 cm i september. Hverken i 2016 eller 2017 var ettåringene over 10 cm, men 47 % av 2 åringene i 2017 (Figur 6).

Tabell 19. Gjennomsnittlig lengde (mm) av ungfisk av laks og ørret fanget i Innfjordelva

2016 og 2017, fordelt på aldersklassene årsyngel (0+), ettåringer (1+), toåringer (2+) og treåringer (3+). Antall og standardavvik (SD) N/A = data ikke tilgjengelig.

År	Alder	Antall	Laks		Antall	Ørret	
			Lengde	SD		Lengde	SD
2016	0+	3	42	0	N/A	N/A	N/A
	1+	43	71,2	7,3	N/A	N/A	N/A
	2+	12	114,9	7,6	N/A	N/A	N/A
2017	0+	16	37,5	4,4	19	44,9	4,5
	1+	18	69,0	12,6	21	82,2	11,9
	2+	17	97,6	10,8	16	117,2	13,2
	3+				1	155	

**Figur 6.** Lengdefordeling av de eldste lakseungene hos innsamlet materiale i Innfjordelva høsten 2016 og 2017.

4.5 Måna

Merkeandel

I 2016 ble det fanget tre årsklasser av laksunger. Merkeandelen var lav for årsyngel, men høy for eldre laksunger (**Tabell 19**). I 2017 var merkeandelen 60 % på årsyngel, lav på ettåringer og høy for toåringer (**Tabell 21**). Ingen av ørretene som ble analysert var merket.

Tabell 20. Merkeandeler hos laks- og ørret-unger fanget i Måna 2016.
N/A = data ikke tilgjengelig.

Alder	Laks		Ørret	
	Antall	Merkeandel (%)	Antall	Merkeandel (%)
0+	9	22	15	0
1+	116	92	6	0
2+	1	100	0	N/A

Tetthet

Tettheten av årsyngel var lav i 2017, men det var god tetthet av eldre laksunger. Tettheten av ørret var generelt lav (**Tabell 21**).

Tabell 21. Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Måna (antall pr. 100 m²) fanget i 2017, fordelt på aldersklassene 0+, 1+, 2+. N/A = data ikke tilgjengelig.

Stasjon nr.	Art	Tetthet 0+	% merket 0+	Tetthet ≥1+	% merket 1+	% merket 2+
Stasjon 1	laks	15,3	100	15,8	N/A	100,0
Stasjon 2	laks	28,6	33	40,2	50	100,0
Stasjon 3	laks	13,2	50	58,3	0	89,0
Totalt	laks	17,8	60	31,1	20	97
Stasjon 1	ørret	4,2	0	8,0	0	N/A
Stasjon 2	ørret	1,0	0	2,0	0	N/A
Stasjon 3	ørret	5,0	0	10,8	0	N/A
Totalt	ørret	3,7	0	12,9	0	N/A

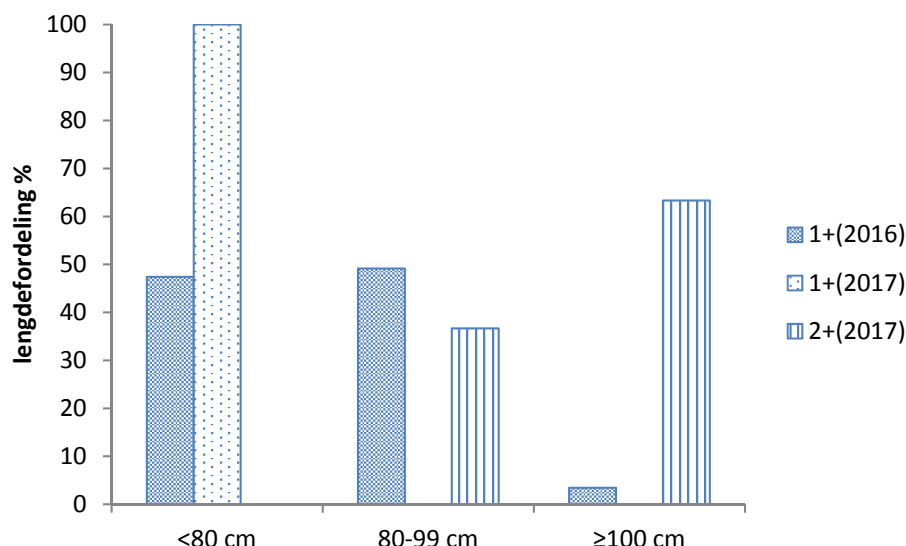
Vekst

Lengden til fisk fra alle årsklasser var avtagende fra 2016 til 2017 (**Tabell 22**). Veksten i 2017 var lavere i 2017 enn i 2016.

Tabell 22. Gjennomsnittlig lengde (mm) av ungfisk av laks og ørret fanget i Måna 2016 og 2017, fordelt på aldersklassene årsyngel (0+), ettåringer (1+), toåringer (2+) og treåringer (3+). Antall og standardavvik (SD).
N/A = data ikke tilgjengelig.

År	Alder	Laks			Ørret		
		Antall	Lengde	SD	Antall	Lengde	SD
2016	0+	9	44,1	12,3	15	52,0	7,6
	1+	116	80,7	9,1	6	100,0	35,1
	2+	1	106				
2017	0+	15	39,9	4,5	3	46,0	4,0
	1+	5	67,0	2,4	24	94,0	11,7
	2+	30	103,1	15,6	2	157,5	3,5

I 2016 va ca. 3 % av ettåringene over 10 cm i september. I 2017 var ingen av ettåringene over 10 cm, men 63 % av 2 åringene (**Figur 7**).



Figur 7. Lengdefordeling (%) av de eldste lakseungene fra hos innsamlet materiale i Måna høsten 2016 og 2017.

5. Diskusjon

5.1 Generell vurdering

Generelt er tetthetene bedre for laks enn for ørret. Plassering av el-fiske stasjoner har trolig noe innvirkning på resultatet, og vil bli justert med en ekstra stasjon i hvert vassdrag fra 2018. Gyteområdene for laks og sjørørret er ikke like atskilt som våre utsetninger. En årsak til variasjon i tilslag for laks og ørret kan være at de er tilbakeført på ulikt produktive områder. For å bedre tilslaget for ørret, kan man i større grad sette ut ørret i de samme områdene det settes ut laks i Innfjordelva og Rauma.

Tilvekst for både ørret og laks var lavere i 2017 enn 2016. Den avtagende veksten antas å skyldes at vanntemperatur i 2017 var lavere enn normalt. Veksten kan også påvirkes av økende konkurranse ved økt tetthet. Videre ungfiskundersøkelser vil avklare om habitatene begynner å fylles, og om økt konkurranse gir lavere tilvekst i årene som kommer.

Utsetting av tidligstadier krever gode forhold med relativt liten vannføring. Fjellflommen i Romsdalen har variert fra første uka i mai (2018) til første uka i juli (2015) i løpet av reetableringsperioden. Det er da en stor fordel å kunne spre risiko ved å kunne fordele utsettet på både rogn og yngel. Planting av rogn er arbeidskrevende og tidsvinduet med gode forhold er så kort og uforutsigbart, at det kun settes ut uforet yngel av sjørørret. Den lave merkeandelen av 0+ i 2016 og 1+ i 2017 viser at dette er en svak årgang. Dette skyldes at produksjonen i genbanken og dermed antall fisk og yngel tilbakeført var mindre enn ønsket i 2016, spesielt for laks, men også for ørret.

Utsetting av tidligstadier av ørret skjer kun som uforet yngel. Spesielt i 2016, men også i 2017 skjedde utsettene mens det var relativt stor vannføring og lave temperaturer i elvene (vedlegg 1) og en kan derfor anta påfølgende forhøyet dødelighet på yngelen (Jensen og Johnsen 1999)

5.2 Rauma

Alt tilgjengelig areal benyttes i reetableringen og ut fra mengde utsatt fisk per arealenhet vurderes det slik at et større utsatt volum på de samlede utsettinger ikke vil medføre større produksjon.

5.2.1 Ungfisk laks

Resultatene fra Rauma i 2017, viser tettheter på 31,1 individer per 100m² for årsyngel og 15,5 individer per 100m² for eldre laksunger. Tetthetene av årsyngel er moderate og samsvarer bra med hva en kan forvente ut fra mengden tilbakeført rogn/ynge og elva sin produksjonskapasitet. Tettheten av eldre laksunger ble i 2017 negativt påvirket av dårlig tilslag på utsatt materiale 2016. Da 2016-årgangen var svak, skyldes nok også dette at tettheten av ettåringer er lav, og at en ligger noe under forventet tetthet for eldre laksunger. I tillegg var det sannsynligvis noe smoltutgang av toåringer våren 2017. Lengdefordeling av laksunger etter endt vekstsesong 2016 og 2017, viste at etter vekstsesongen 2016, var ca. 30 % av 1 åringene i Rauma store nok til at de kunne gå ut som smolt våren 2017. Den relativt høye andelen av toårs smolt i 2017 kan være påvirket av utsetting av ettåringer fra Hamre 2016. Etter vekstsesongen i 2017 var 75 % av toåringene store nok til å forvente smoltutgang våren 2018. Det ser også ut til å være en overgang til treårs smolt og delvis fireårs smolt i 2018, da ingen ettåringer er større enn 10 cm høsten 2017, og 20 % av toåringene ikke er større enn 10 cm.

5.2.2 Ungfisk ørret

Merkeandelen for ørret var generelt høy, foruten ved én stasjon (stasjon 8). Dette viser at det er liten oppgang av ørret fra andre elver enn de i Romsdalsfjorden, og at det utsatte materialet fra genbanken dominerer i den voksende bestanden.

Tettheten av ørret var generelt lav foruten på to stasjoner (stasjon 4 og 6) der det var moderate og høye tettheter årsyngel. Lave tettheter av ørret kan delvis skyldes plassering av el-fiskestasjoner i forhold til ørretutsettingene, men også at tilslaget av ørret ikke har vært like bra som ønsket.

5.3 Hensvassdraget

Sideelvene Isa og Glutra blir vurdert hver for seg. Det er generelt lite ungfisk i Glutra noe som kan ha en sammenheng med at elva er regulert.

5.3.1 Ungfisk laks i Isa

Merkeandelen hos laks har vært lav, foruten hos 2015-årgangen. Tettheten av laks var også liten. Dette skyldes nok relativt små utsettinger av laks. Avkom av streifere utgjør en betydelig del av den oppvoksende bestanden. basert på vekstanalyser var det sannsynligvis en liten andel toårssmolt i 2017, i 2018 er sannsynlig at ca. 80 % av treåringene og 20 % av fireåringene gikk ut som smolt.

5.3.2 Ungfisk ørret i Isa

Merkeandelen ørret var generelt høy og materialet fra genbanken dominerer i bestanden. Tettheten av årsyngel var moderat. Tettheten av eldre ørretunger var lav, noe som ikke samsvarer med forventninger ut fra utsettinger gjennomført i 2015 og 2016. Det var stor vannføring i perioden for utsetting begge årene, noe som kan være forklaringen på det observerte tilslaget.

5.3.3 Ungfisk laks i Glutra

All ungfisk av laks hadde sitt opphav fra genbanken, men det var generelt lave tettheter, noe som samsvarer med små utsettinger av laks i elva. Smoltalderen ser ut til å ha vært tre år for de fleste år, så langt i reetableringsperioden.

5.3.4 Ungfisk ørret i Glutra

Bortsett for årsyngel var det lave tettheter av ørretunger i Glutra, merkeandelen var lav for alle årsklasser. Utsettingene av ørret yngel ser ut til å ha hatt dårlig tilslag.

5.4 Istra

5.4.1 Ungfisk laks

Det var høy merkeandel for årsyngel og toåringene, men lav merkeandel hos ettåringene. Dette stemmer bra, i og med at utsettingen av laks i 2016 var minimal. Det blir benyttet rogn fra Raumastammen for utsetting av laks i Istra og på grunn av liten tilgang på rogn ble Rauma prioritert. Tettheten på laks var generelt lav, noe som skyldes generelt små utsettinger av laks i elva. Tilveksten var mindre for laks i 2017 enn i 2016. Smoltalderen ser ut til å ha vært tre år så langt i reetableringsperioden.

5.4.2 Ungfisk ørret

Det er hittil kun satt ut ørret i Istra i 2017. Dette materialet har slått til bra, og blant årsyngelen var det høy merkeandel, mens tettheten var moderat.

5.5 Innfjordelva

Både i 2016 og 2017 ble det funnet noen få fisk fra utsettinger av ettåringene som har stått igjen i elva. Innfjordelva er ei lita elv hvor mye av elvas areal er tilgjengelig, og brukt til utsetting av rogn og yngel. Elva er regulert med redusert vintervannføring. Dette er tidligere vurdert til å ha liten negativ effekt på bestanden (Arnekleiv, Kjærstad et al.2010), men bunndyrproduksjonen er redusert på grunn av periodevis tørrlegging av 40-100 cm elvebredde.

5.5.1 Ungfisk laks

Merkeandelen av laks var generelt høy noe som viser at genbankmaterialet dominerer i ungfiskbestanden. Merkeandelen var litt lavere på 2016 generasjonen noe som samsvarer bra med et redusert utsett av laks dette året.

Tettheten av eldre laksunger var god, som forventet, tettheten av årsyngel var derimot lav, noe som stemmer dårlig med stor utsetting av laks i 2017. Neste års ungfiskundersøkelse vil vise om 2017 utsettet utgjør en svak årgang, eller om dette har med fangbarhet av årsyngel å gjøre.

5.5.2 Ungfisk ørret

Merkeandelen og tetthet ørret var lav hos fisk fanget på de tre el-fiskestasjonene. Det meste av utsatt ørret har blitt satt ut over anadrom sone og vil ikke representeres i ungfiskundersøkelsene før de vandrer ut. Det bør gjennomføres et eget el-fiske for å se på tilslag av ørret satt ut over anadrom sone. Utsettingene av laks vil etter planen avta i årene fremover. Det vil da bli rom for å sette ut mer av ørret i anadrom sone.

5.6 Måna

Tilveksten var mindre både for laks og ørret i 2017 enn i 2016.

5.6.1 Ungfisk laks

Merkeandelen på årsyngel laks var 60 %, den var lav på ettåringene og høy på 2 åringene. Lav merkeandel på 2016 årgangen samsvarer med et relativt lite utsett av laks dette året.

Tettheten av eldre laksunger var god som forventet, tettheten av årsyngel var derimot lav, noe som stemmer dårlig med stor utsetting av laks i 2017. Neste års ungfisk undersøkelse vil vise om 2017 ble en svak årgang eller om dette har med fangbarhet av små årsyngel å gjøre. Det var en liten andel toårs smolt i 2017. Fordelingen tre og fireårs smolt i 2018 var 60/40.

5.6.2 Ungfisk ørret

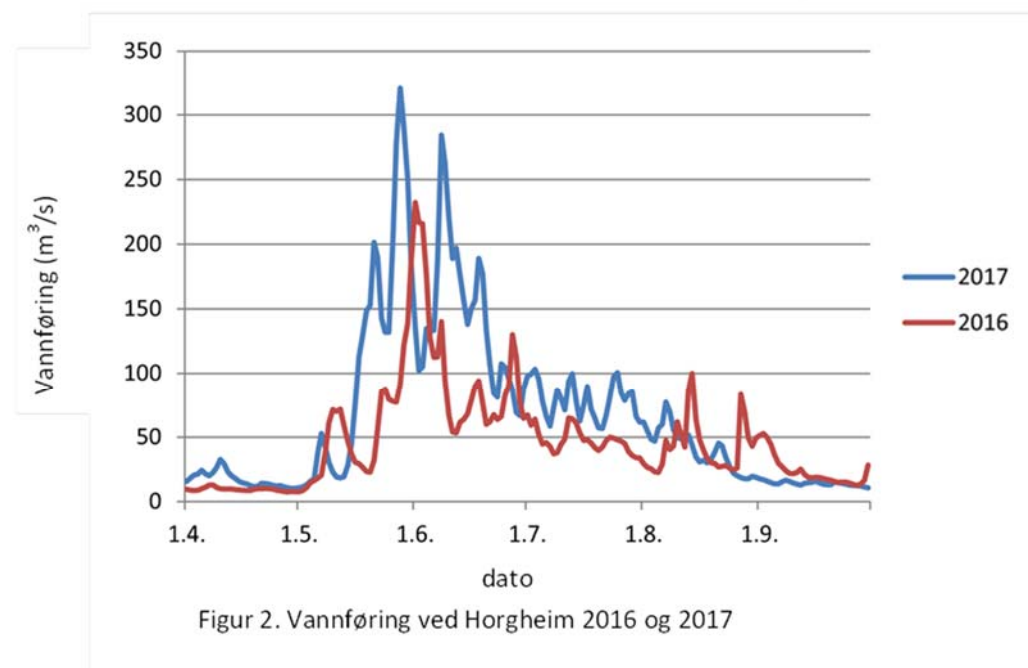
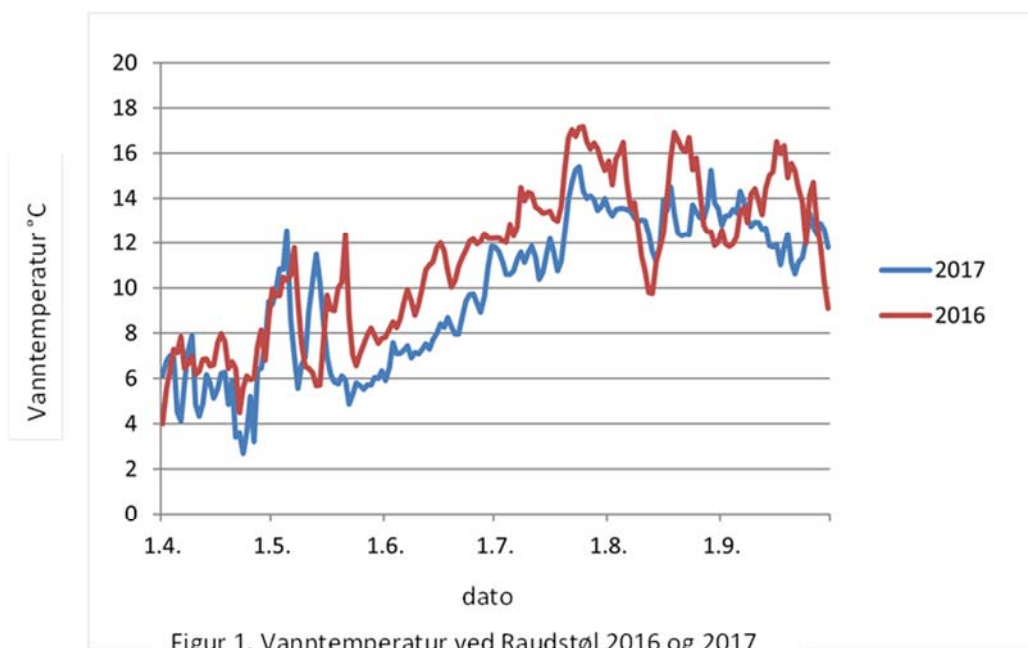
De lave tetthetene av ørret er som forventet da utsettingene av ørret starter våren 2019.

6. Referanser

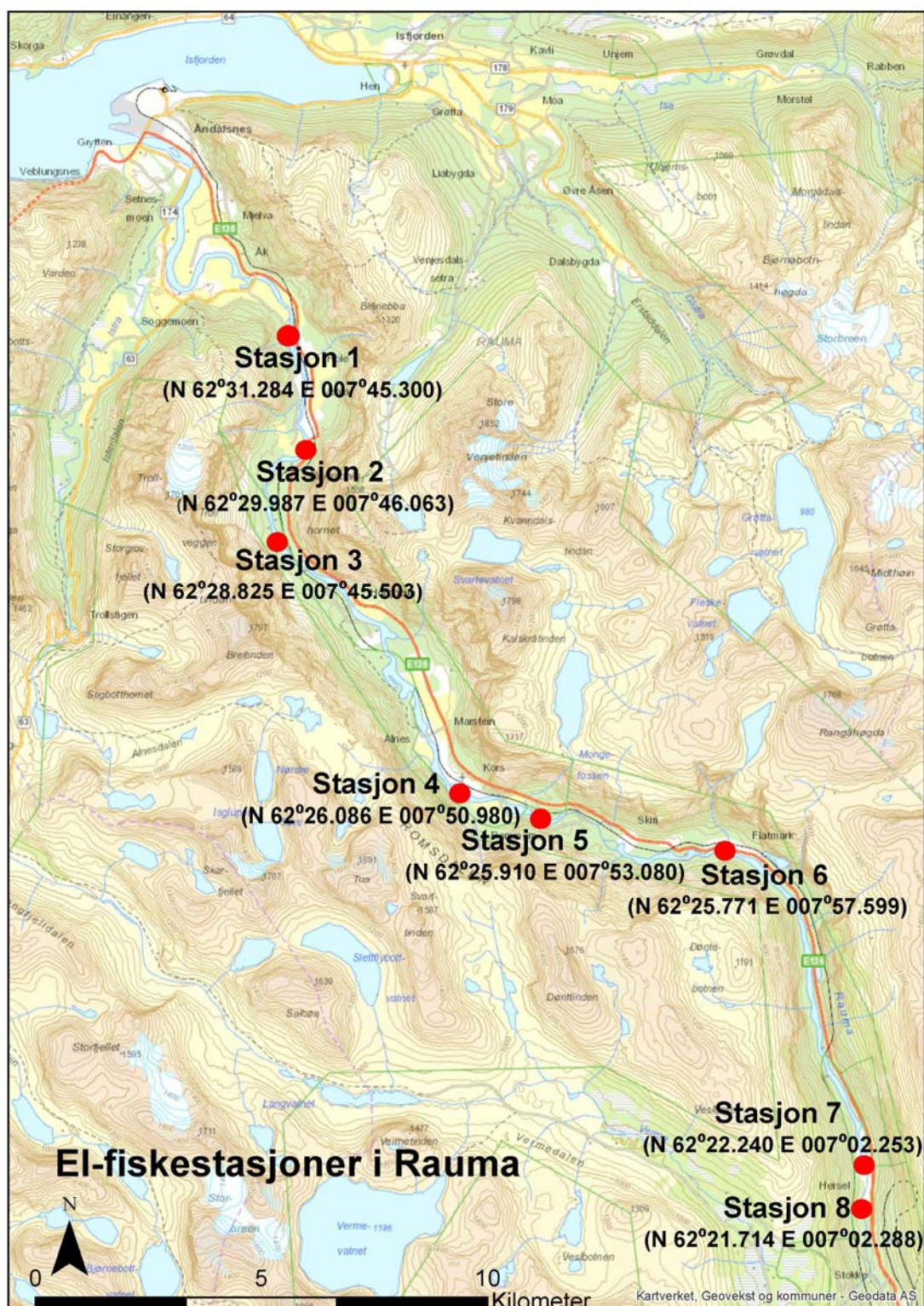
- Arnekleiv, J. V.m.fl. (2010) *Fiskebiologiske undersøkelser i Innfjordelva, Rauma kommune, 2004-2009*. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Bergan, M. A., Nøst, T. og Berger, H. M. (2011) *Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker: Forslag til metodikk iht. Vanndirektivet (6224-2011)*: NIVA.
- Bohlin, T.m.fl. (1989) Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids., *Hydrobiologia*, 173, s. 9-43.
- Crisp, D. T. (1981) A desk study of the relationship between temperature and hatching time for the eggs of five species of salmonid fishes, *Freshwater Biology*, 11, s. 361-368.
- Crisp, D. T. (1988) Prediction, from Temperature, of Eyeing, Hatching and Swim-up Times for Salmonid Embryos, *Freshwater Biology*, 19(1), s. 41-48. doi: DOI 10.1111/j.1365-2427.1988.tb00325.x.
- Egglishaw, H. J. og Gardiner, W. R. S. P. E. a. S., G (1984) *principles and practice of stocking streams with salmon Eggs and fry*. (information pamphlet 10. Department of agriculture and fisheries for Scotland, Aberdeen).
- Einum, S. og Nislow, K. (2011) Variation in population size through time and space:theory and recent empirical advances from Atlantic salmon, i Aas Ø, E. S., Klemetsen A, Skurdal J (red.) *Atlantic salmon ecology*. Oxford Wiley-Blackwell, s. 227-298.
- Finstad, A. G., Armstrong, J. D. og Nislow, K. H. (2011) Freshwater Habitat Requirements of Atlantic Salmon, i Skurdal, Ø. A. S. E. A. K. J. (red.) *Atlantic Salmon Ecology*. oxford: Blackwell Publishing Ltd, s. 67-83.
- Forseth, T. og Forsgren, E. (2008) *El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer*. (NINA Rapport 488).
- Hindar, K.m.fl. (2007) *Gytebestandsmål for laksebestander i Norge*. Norsk institutt for naturforskning. Tilgjengelig fra: <http://hdl.handle.net/11250/2442713>.
- Jensen, A. J. og Johnsen, B. O. (1999) The functional relationship between peak spring floods and survival and growth of juvenile Atlantic Salmon (*Salmo salar*) and Brown Trout (*Salmo trutta*), *Functional Ecology*, 13(6), s. 778-785. doi: 10.1046/j.1365-2435.1999.00358.x.
- Jonsson, B. og Jonsson, N. (2011) *Ecology of Atlanticsalmon and brown trou*. Dordrecht, TheNetherlands: : Springer.
- Moen, V., Holthe, E. og Hokseggen, T. (2011) Gruppemerking av laksefisk på øyerognstadiet: veterinærinstituttets praksis og rutiner (b. 1-2011). Oslo: Veterinærinstituttet.
- Moen, O. 1984. Samla plan for vassdrag, Møre og Romsdal fylke. 433 Glutra – Rauma kommune. Vassdragsrapport 1-42.
- Moen, O. 1984. Samla plan for vassdrag, Møre og Romsdal fylke. 433 Isa – Rauma kommune. Vassdragsrapport 1-43.
- Moen, O. 1984. Samla plan for vassdrag, Møre og Romsdal fylke. 429 Måna – Rauma kommune. Vassdragsrapport 1-46.
- Thorstad, E.B.m.fl. 2001. Fiskesperrer som supplement eller alternativ til kjemisk behandling i vassdrag infisert med *G. salaris*. - Utredning for DN 2001-9: 66.
- Whitlock, D. (1978) *The Whitlock Vibert box handbook*. Bozeman, Montana: Federation of Flyfishermen.
- Zippin, C. (1958) The removal method of population estimation., *Journal of Wildlife Management*, 35, s. 269-275.

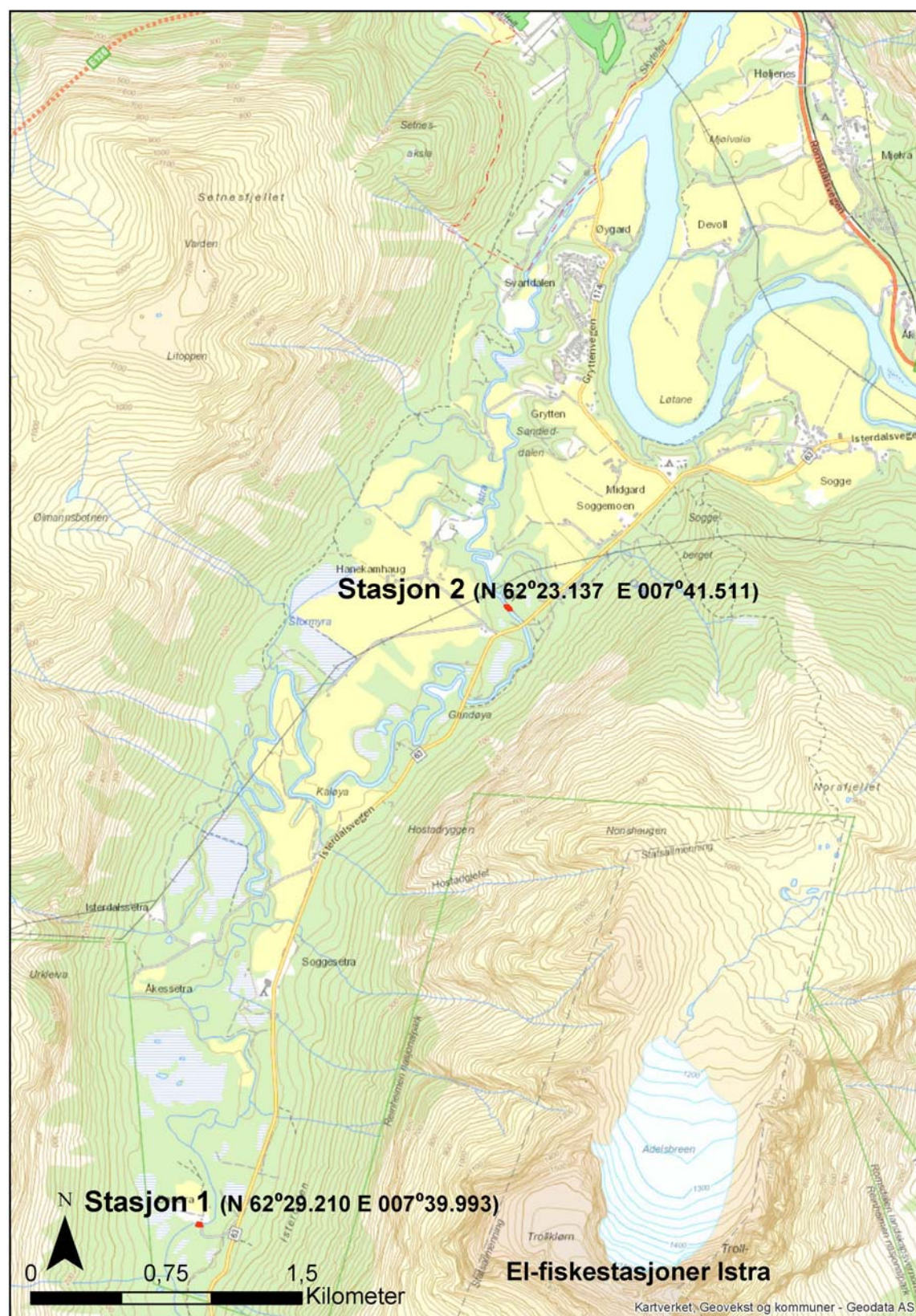
7. Vedlegg

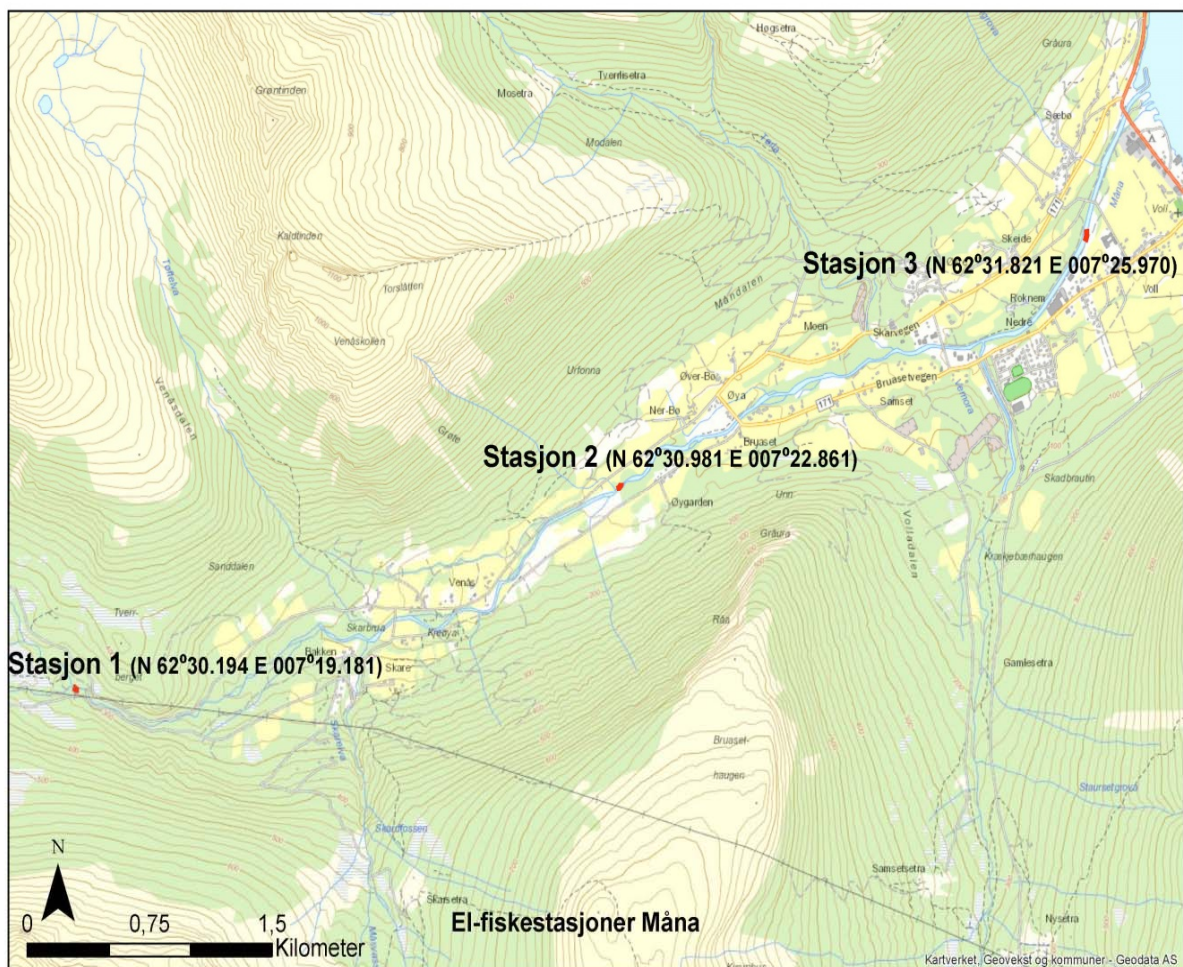
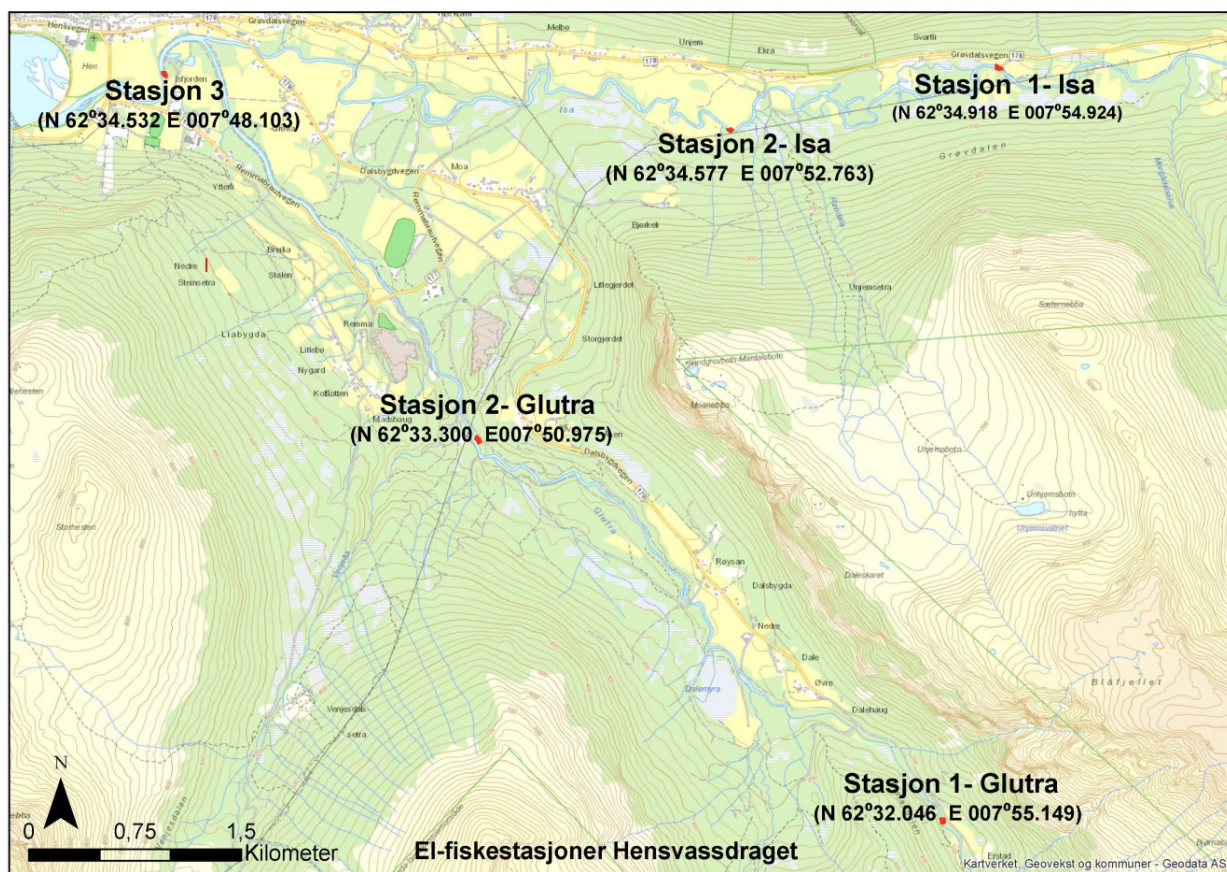
7.1 Vannføring og Temperatur i Rauma 2016 og 2017, data fra NVE.

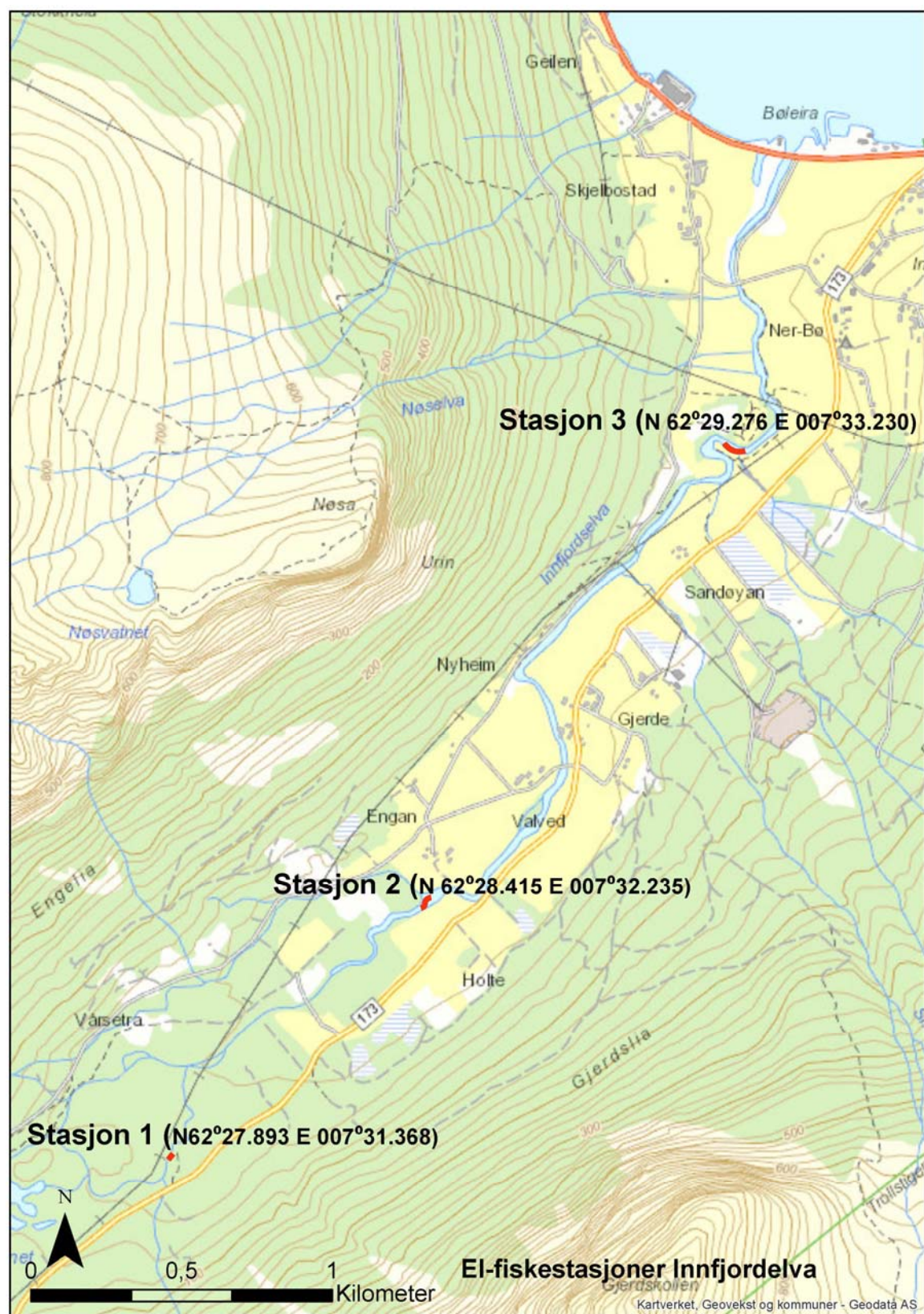


7.2 Plassering av elfiskestasjonene ved tetthetsfiske 2017







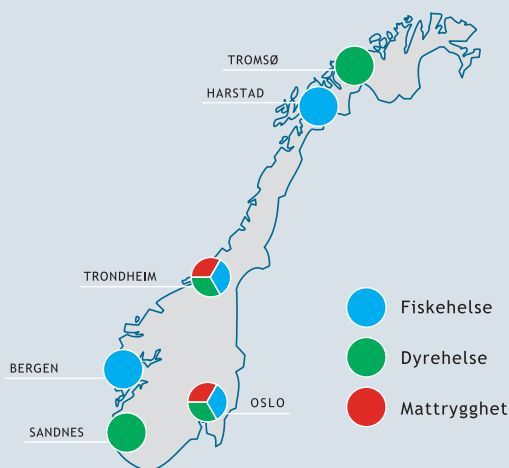


Faglig ambisiøs, fremtidsrettet og samspillende - for én helse!

Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse, mattrygghet og fôrhygiene med uavhengig kunnskapsutvikling til myndighetene som primæroppgave.

Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er de viktigste virksomhetsområdene. Produkter og tjenester er resultater og rapporter fra forskning, analyser og diagnostikk, og utredninger og råd innen virksomhetsområdene. Veterinærinstituttet samarbeider med en rekke institusjoner i inn- og utland.

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium og administrasjon i Oslo, og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø.



Fiskehelse



Dyrehelse



Mattrygghet



Oslo
postmottak@vetinst.no

Trondheim
vit@vetinst.no

Sandnes
vis@vetinst.no

Bergen
post.vib@vetinst.no

Harstad
vih@vetinst.no

Tromsø
vitr@vetinst.no

www.vetinst.no



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute